VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

PŘÍPRAVA REALIZACE MONOLITICKÉHO SKELETU PAVILONU CHIRURGIE NEMOCNICE TŘEBÍČ

PREPARATION OF REALIZATION OF THE MONOLITHIC SKELETON OF THE TŘEBÍČ HOSPITAL SURGERY PAVILION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2019

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jan Hlávka
Název	Příprava realizace monolitického skeletu pavilonu chirurgie nemocnice Třebíč
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:
- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.
Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb Fakulty stavební VUT v Brně

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Jan Hlávka**

Téma bakalářské práce: **Příprava realizace monolitického skeletu pavilonu chirurgie nemocnice Třebíč**

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Technologický předpis pro provádění železobetonových svislých konstrukcí
4. Technologický předpis pro provádění železobetonových vodorovných konstrukcí
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS, bilance zdrojů
6. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti věžového jeřábu
7. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
8. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
    - Položkový rozpočet řešené etapy včetně výkazu výměr
    - Časový plán pro technologickou etapu, bilance zdrojů
    - Návrh bednícího systému a prováděcí výkresy bednění
    - Porovnání možností řešení ochrany před rentgenovým zářením
    - Tabulka kontrolního zkušebního plánu

Příloha: Podklady – část projektové dokumentace, potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11. 2018 Vedoucí práce: Ing Radka Kantová

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je zpracování technologické etapy horní hrubé stavby nemocničního pavilonu v Třebíči.
Stavba je navržena za poskytováním zdravotnické péče a občanské vybavenosti.
Jedná se o částečně podsklepenou stavbu s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími.
Hlavní nosnou konstrukcí stavby tvoří monolitický skelet doplněný ztužujícími stěnami a jádry.
Obvodový plášť je vyzděný z cihelných tvárnic Porotherm.
Předmětem zpracovaných technologických etap je řešení monolitických železobetonových svislých a vodorovných nosných konstrukcí.
V rámci jiného zadání jsou zpracovány výkresy bednění pro řešené monolitické železobetonové konstrukce a ochrana před rentgenovým zářením.

KLÍČOVÁ SLOVA

Nemocniční pavilon, hrubá vrchní stavba, železobetonový skelet, monolitické sloupy, monolitický strop, bednění, zdění, obvodový plášť, technologický postup, zvedací mechanismus, rentgenové záření.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to process the technological stage of the upper gross construction of the hospital pavilion in Třebíč.
The building is designed to provide medical care and amenities.
It is mainly an underground construction with one underground and five above-ground floors.
The main structural constructions are monolithic skeleton supplemented with reinforcing walls and cores.
The cladding is lined with brick blocks Porotherm.
The subject of the processed technological stages is the solution of monolithic reinforced concrete vertical and horizontal supporting structures.
Within the framework of another assignment, proposals for protection against monolithic reinforced concrete structures and protection against leased radiation are processed.

KEYWORDS

Hospital pavilion, rough upper building construction, reinforced concrete skeleton, monolithic columns, monolithic ceiling, formwork, masonry, circumferential cloak, technological procedure, lifting mechanism, X-rays.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Jan Hlávka *Příprava realizace monolitického skeletu pavilonu chirurgie nemocnice Třebíč.* Brno, 2019. 165 s., 7 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing.Radka Kantová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Příprava realizace monolitického skeletu pavilonu chirurgie nemocnice Třebíč* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 21. 5. 2019

Jan Hlávka
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Příprava realizace monolitického skeletu pavilonu chirurgie nemocnice Třebíč* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21. 5. 2019

Jan Hlávka
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Radce Kantové, Ph.D. za ochotu a cenné rady při zpracování této závěrečné práce. Dále bych chtěl poděkovat Atelieru Penta s.r.o. za poskytnutou projektovou dokumentaci. Na závěr děkují mé rodině a přátelům za podporu při studiu.

OBSAH

ÚVOD 10
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA 11
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA 15
DOPRAVNÍ TRASY A SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS 35
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ SVISLÝCH NOSNÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ 51
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ ŽELEZOBETONOVÉHO STROPU 68
TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 85
BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI 105
KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE 124
OCHRANA PŘED RENTGENOVÝM ZÁŘENÍM 139
NÁVRH STROJNÍ SESTAVY 146
ZÁVĚR 162
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ 163
SEZNAM PŘÍLOH 165

ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je realizace technologické etapy horní hrubé stavby nemocničního pavilonu v Třebíči. Práce je zaměřena na technologii provedení monolitických železobetonových svislých a vodorovných nosných konstrukcí.

Monolitické železobetonové konstrukce jsou ve stavebnictví velmi často používanou technologií a z toho důvodu jsem rozhodl na toto témo zpracovat svojí bakalářské práci a rozšířit si vědomosti o tomuto tématu. Zadání mé práce se týká nemocničního pavilonu, který byl navržen Atelierem Penta s.r.o. Objekt je umístěn na skutečné parcele v Třebíči.

V této práci řeším technologické předpisy pro zhotovení monolitických železobetonových svislých nosných konstrukcí v 1. NP a monolitického železobetonového stropu nad 1. NP. Dále jsem k projektu vypracoval průvodní a souhrnnou technickou zprávu, posouzení dopravních tras, technickou zprávu zařízení staveniště, řešení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kontrolní a zkušební plány pro jednotlivé etapy, návrh strojní sestavy a rozpočet pro vybrané etapy. V časovém plánu zobrazím časovou návaznost jednotlivých procesů.

K projektu jsem vypracoval výkresovou část, která bude obsahuje příslušná schémata a výkresy, včetně výkresů bednění pro řešené monolitické železobetonové konstrukce. Jako další zadání této práce jsem porovnal časovou a finanční náročnost jednotlivých řešení ochrany před rentgenovým zářením. Tuto práci jsem prezentoval v oborovém kole SVOČ, kde jsem obsadil první místo.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

AUTOR PRÁCE — **Jan Hlávka**

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. Radka Kantová, Ph.D.**

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 13
A.1.1 Údaje o stavbě 13
A.1.2 Údaje o žadateli 13
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace 13
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ 13
A.3 Seznam vstupních podkladů 14
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 14

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby:

PAVILON CHIRURGICKÝCH OBORŮ, NEMOCNICE TŘEBÍČ

b) Místo stavby:

Purkyňovo náměstí 133/2, 674 01 Třebíč

p.č. 1019/1, 1019/2, 2428, 7384, 7391

katastrální území Třebíč (769738)

sousední parcely: 985/1, 985/4, 985/5, 1021, 1334, 1511/5, 2416, 2417, 2418, 4263, 5377/1, 5377/2, 5378, 7385, 7499

c) Předmět dokumentace

Předmětem projektové dokumentace je návrh nemocničního pavilonu. Jedná se o novostavbu trvalého charakteru. Nemocniční pavilon je navržen za účelem poskytování lékařské péče. V prvním podzemním podlaží objektu se nachází technické zázemí objektu. V nadzemních podlažích se nacházejí ambulance, operační sály a lůžkové pokoje pro pacienty.

d) Širší vztahy - význam tratě v rámci celé sítě, vztah na evropskou síť, předepsané parametry

Není předmětem PD.

A.1.2 Údaje o žadateli

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Veveří 331/95, Brno 602 00

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno, příjmení, IČ, adresa: Atelier PENTA s.r.o.

Mrštíkova 12, Jihlava, 586 01

A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

a) Technologická část - zabezpečovací zařízení, sdělovací zařízení, silnoproudá technologie, ostatní technologická zařízení

SO 01 Pavilon chirurgických oborů

b) Stavební část - inženýrské objekty, pozemní stavební objekty a technické vybavení pozemních stavebních objektů, trakční a energetická zařízení

SO01 Pavilon chirurgických oborů

c) Dočasné stavby a zařízení, které jsou součástí příslušných objektů stavební a technologické části

Na řešené parcele se nevyskytují žádné dočasné stavby ani zařízení.

A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- údaje o stávajícím objektu, sítích na dotčených parcelách a sousedních parcelách poskytnuty žadatelem
- snímky z katastrální mapy
- regulační plán obce
- platný územní plán města Třebíč v měřítku 1:5000
- parcelní čísla dotčených a sousedních pozemků
- normy a zákonné předpisy potřebné pro návrh a realizaci stavby
- podklady z map
- údaje o území apod.
- souhlasné stanovisko stavebního úřadu Třebíč
- studie v měřítku 1:100 (situace, půdorys 1PP, půdorys 1-5NP, řez A-A´, pohledy)
- konzultace s investorem
- hydrogeologický a geologický průzkum provedený na pozemku p. č. 1019/1 a 1019/2 katastrální území Třebíč (769738)
- podklady správců technických sítí

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, novelizovaná vyhláškou č. 62/2013 Sb. a vyhláškou č. 405/2017 Sb.

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

Internet

www.zakonyprolidi.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY 17
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY 19
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání 19
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení 20
B.2.3 Celkové stavebně technické a technologické řešení 20
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby 21
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby 22
B.2.6 Základní popis technologických objektů a technických zařízení 22
B.2.7 Základní technický popis stavebních objektů 23
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení 28
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana 28
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 29
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí 29
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU 30
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ 31
B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV 31
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA 32
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA 33
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY 33
B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ 34
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 34

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Navržený objekt nemocničního pavilonu se nachází v jihozápadní části města Třebíč v části Jejkov. Pozemky dotčené stavbou mají parcelní čísla 1019/1 a 1019/2 a nachází se v katastrálním území Třebíč (769738). Stavebník je současně i vlastníkem parcely. Parcely jsou vedeny jako parcely katastru nemovitostí a podle územního plánu města Třebíč jsou určeny pro nemocniční stavby. Pozemek, na kterém se stavba nachází, má celkovou rozlohu 97 236 m^2. Od jihu k severu jsou parcely v mírně svažitém terénu. Pozemek leží v nadmořské výšce 428,000 – 431,000 m n.m. (BPV). Staveniště zabírá pouze severozápadní část pozemku. Navrhovaný objekt je v souladu s územním plánem.

Sousední parcely kolem objektu jsou zastavěné ostatními nemocničními objekty, případně jsou zarostlé zelení.

b) Údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci

Stavební záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací.

c) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Není předmětem řešení nové výstavby.

d) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky všech dotčených orgánů, které byly vzneseny, jsou v projektu splněny.

e) Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika, včetně zdrojů nerostů a podzemních vod

Na stavebních parcelách se vyskytují zeminy ve třídách těžitelnosti 2 (hlína písčitá F3/MS, písek hlinitý S3/S-F) až 7(zdravý syenit, středně až málo puklinatý, R1) Rdt=800,0 kPa

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na parcelách dotčených výstavbou byl proveden geologický a hydrogeologický průzkum, z něhož byly zjištěny informace o druzích zemin na pozemku a hladině podzemní vody. Hladina podzemní vody nebyla v hydrogeologickém průzkumu zjištěna. Zemina na parcelách je třídy F3/MS hlína písčitá, S3/S-F písek hlinitý až R1 zdravý syenit, středně až málo puklinatý. Dále bylo provedeno výškopisné a polohopisné zaměření parcely. V dané lokalitě byl zaznamenán výskyt radonu. Na pozemku byl zjištěn vysoký index radonového rizika. Ochrana proti radonu bude provedena ze tří vrstev natavitelného asfaltového SBS modifikovaného pásu se skelnou rohoží, jakožto nosnou vložkou.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Dotčená stavba nevyžaduje zpracování podle zvláštních právních předpisů.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém území ani na poddolovaném území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Zhotovení a následné užívaní navržené stavby nebude mít negativní dopad na životní prostředí, ani na pozemky a stavby v její blízkosti. Po dokončení výstavby navrženého objektu nedojde ke zhoršení poměrů odtoků vody. Po realizaci navrhovaného objektu nedojde ke zhoršení odtokových poměrů a stejně tak nebudou negativně ovlivněny ani budoucím provozem v objektu. Vody splaškové budou odvedeny přes přípojku do stávající sítě v areálu. Zpevněné asfaltové plochy v areálu stavby, tzn. příjezdové komunikace, obratiště a parkoviště, budou v dostatečných sklonech, aby z nich byl možný odtok dešťových vod. Z těchto ploch bude voda svedena do žlabů a odvedena do vsaků. Dešťové vody ze střechy budou svedeny střešními vtoky a na ně napojenými vnitřními svody. Ze zpevněných ploch kolem objektu bude dešťová voda svedena do vsaků.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nachází další objekt a zeleň, v této etapě objektu je nutné nejdříve zdemolovat stávající objekt.

k) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Stavba nevyžaduje žádné dočasné ani trvalé zábory pozemků tohoto charakteru.

l) Územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

V jihozápadním rohu pozemku končí ulice Purkyňovo náměstí a na ni navazuje vnitrostaveništní komunikace. Objekt bude na technickou infrastrukturu napojen jednotlivými přípojkami vedenými instalačním kanálem z objektu Energocentra. Budou zřízeny následující přípojky: přípojka dešťové kanalizace, přípojka splaškové kanalizace, vodovodní přípojka, přípojka elektrické energie, přípojka sdělovacích kabelů a plynovodní přípojka. Přípojka medicinálních plynů bude zřízena zvlášť kolmo na objekt ve směru od zásobovacích nádob.

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou MMR č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Každý vstup do objektu je řešen jako bezbariérový. Pro osoby s omezenou schopností pohybu budou na parkovištích v areálu zřízena čtyři parkovací místa.

m) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umisťuje

p.č. 1019/1 a 1019/2, katastrální území Třebíč (769738)

Na žádných pozemcích nevznikne vlivem výstavby ochranné ani bezpečnostní pásmo.

o) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Žádné nebyly shledány.

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí, údaje o dotčené dráze nebo objektu - kategorie dráhy, traťový úsek, staničení apod.

Navržený objekt je novostavbou.

b) Účel užívání stavby

Navržená stavba je nemocniční pavilon, který je navržen za účelem poskytování zdravotnické péče. Objekt je částečně podsklepen a nachází se zde technické zázemí, zasedací a denní místnost. V 1. NP nalezneme urgentní příjem, ambulanci a oddělení RTG, ve 2. NP pak ARO, JIP. Ve 3. NP a 4. NP jsou vybudována lůžková oddělení jednotlivých oborů. 5. NP je zbudováno jako střecha, na kterou je přístup ze dvou nástaveb. Třetí z nástaveb slouží jako strojovna VZT a dalších technologií.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je trvalého charakteru.

d) Celkový popis dopravní koncepce řešení stavby včetně základních parametrů stavby s ohledem na umístění stavby a na účel stavby (traťová, staniční technologie a rámcová dopravní technologie), navrhované kapacity stavby včetně základních technických parametrů stavby (navržené traťové rychlosti, označení polohy dopraven a zastávek, základní údaje o provozu a navrhovaných provozních a dopravních technologiích a zařízeních)

Navržený objekt má obloukovitý tvar, který má na severní straně poloměr 115m. Maximální půdorysná délka oblouku je 87 m a šířka objektu mezi 20-40 m. Přístup na pozemek a do objektu bude zajištěn z areálové pozemní komunikace, která na jihozápadní straně pozemku navazuje na ulici Purkyňovo náměstí.

e) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby nebo souhlasu s odchylným řešením z platných předpisů a norem, případně souhlasu s použitím neschváleného a nezavedeného zařízení

Projektová dokumentace toto neřeší.

f) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky všech dotčených orgánů, které byly vzneseny, jsou v projektu splněny.

g) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Dotčená stavba nevyžaduje zpracování podle zvláštních právních předpisů.

h) Základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.

Je řešeno v samostatné kapitole PD, která v podkladech diplomové práce pro zpracování nebyla poskytnuta.

i) Základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Předpokládané zahájení výstavby: září 2017

Předpokládané dokončení výstavby: druhá polovina 2018

Předpokládaná doba výstavby je cca rok.

j) Základní požadavky na předčasné užívání staveb a zkušební provoz staveb, doba jejich trvání ve vztahu k dokončení a užívání stavby

U stavby se nebude provozovat předčasný ani zkušební provoz.

k) Orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby jsou 499 mil Kč s DPH. Odhad nákladů byl proveden na základě zadávací dokumentace a smlouvy.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Navrhovaný objekt je samostatně stojící, propojený se sousedním objektem pomocí spojovacího mostu a je navržen v nemocničním areálu města Třebíč (Jejkov) v souladu s platným územním plánem města Třebíč. Na pozemku celého areálu se nachází občanská výstavba, konkrétně nemocniční budovy poskytující lékařskou péči. Dále se na pozemku nachází stavby zajišťující technickou infrastrukturu. Objekt svým architektonickým řešením nijak nenarušuje okolní ráz zástavby.

Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Navrhovaný stavební objekt má obloukovitý tvar, jehož severní strana má poloměr cca 115m. Maximální půdorysná délka oblouku je 87 m a šířka objektu mezi 20 až 40 m. Přístup na pozemek a do objektu bude zajištěn z areálové pozemní komunikace, která na jihozápadní straně pozemku navazuje na ulici Purkyňovo náměstí.

Navržená stavba je nemocniční pavilon, který je navržen za účelem poskytování zdravotnické péče. Objekt je částečně podsklepen a nachází se zde technické zázemí, zasedací a denní místnost. V 1. NP nalezneme urgentní příjem, ambulanci a oddělení RTG, ve 2. NP pak ARO, JIP. Ve 3. NP a 4. NP jsou vybudována lůžková oddělení jednotlivých oborů. 5. NP je zbudováno jako střecha, na kterou je přístup ze dvou nástaveb. Třetí z nástaveb slouží jako strojovna VZT a dalších technologií. Objekt bude zastřešen plochou střechou, na které bude zhotovená ocelová konstrukce pro montáž pochozích roštů.

Na pozemku se budou zřízeny parkovací stání, příjezdové komunikace a přístup pro pěší. Vstupy do objektu budou z východní a západní strany objektu a budou zhotoveny jako bezbariérové. Parkoviště a komunikace na pozemku budou z asfaltu. Po obvodě celého objektu bude okapový chodník z betonového obrubníku a oblázků. Fasáda je bílé barvy s šedými vertikálními pruhy a část fasád je zhotovena ze šedého krycího plechu.

B.2.3 Celkové stavebně technické a technologické řešení

a) Popis celkové koncepce stavebně technického a technologického řešení po skupinách objektů nebo jednotlivých objektech

Objekt je částečně podsklepen a nachází se zde technické zázemí, zasedací místnost, denní místnost. V prvním nadzemním podlaží nalezneme urgentní příjem, ambulanci a oddělení RTG, ve 2. NP pak ARO, JIP. Ve třetím a čtvrtém nadzemním patře jsou vybudována lůžková oddělení jednotlivých

oborů. Páté patro je zbudováno jako střecha, na kterou je přístup ze dvou nástaveb. Třetí z nástaveb slouží jako strojovna VZT a dalších technologií.

b) Celková bilance nároků všech druhů energií, tepla a teplé užitkové vody

Bude uvedeno v samostatné části PD.

c) Celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, způsob nakládání s vyzískaným materiálem

Bude uvedeno v samostatné části PD.

d) Požadavky na kapacity veřejných sítí komunikačních vedení a elektronického komunikačního zařízení veřejné komunikační sítě

Bude uvedeno v samostatné části PD.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou MMR č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Veškeré prostory jsou navrženy jako bezbariérové dle této vyhlášky, kromě personální části ve 2. a 3. NP a také technických prostor ve 3. NP. Jedná se o objekt občanské vybavenosti, stavba pro zdravotnictví a stavba pro výkon práce 25 a více osob.

Všechny vstupy do objektu jsou navrženy jako bezbariérové, včetně vstupů pro personál. Vstupy do objektu musí být také snadno vizuálně rozeznatelné. Před vstupy do objektu bude zhotovena plocha minimálně 1500 x 1500 mm. V případě otevírání dveří směrem ven z objektu musí být šířka plochy nejméně 1500 mm a délka ve směru přístupu nejméně 2000 mm. Sklon ploch smí být pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2 %). Vstup do objektu musí mít šířku nejméně 1250 mm, v případě dvoukřídlých dveří je nutné, aby hlavní křídlo umožňovalo otevření nejméně 900 mm. Všechny otevíravá dveřní křídla musí být opatřena vodorovnými madly přes celou jejich šířku ve výšce, 800 až 900 mm, a to na opačné straně než jsou umístěny závěsy. Výjimkou jsou pouze automaticky ovládané dveře. Dveře je možné zasklít od výšky 400 mm nebo je nutné, aby byly chráněny proti mechanickému poškození, např. vozíkem. Zámky dveří musí být umístěny nejvýše 1000 mm od podlahy, kliky pak 1100 mm. Horní hrana zvonkového panelu smí být umístěna nejvýše 1200 mm od podlahy s odsazením od pevné překážky nejméně 500 mm.

V objektu bude celkově pět výtahů, tři sloužící pro veřejnost a dva pro personál. Volné plochy před nástupními místy do výtahu musí být alespoň 1500 mm široké a dlouhé. Dveře šachetních a klecových výtahů musí být provedeny jako samočinné vodorovně posuvné dveře. Klece musí mít šířku nejméně 1400 mm a hloubku minimálně 2300 mm. Šířka vstupů do výtahů musí být nejméně 1100 mm. Sklopná sedátka ve výtazích budou umístěna tak, aby z nich bylo možné dosáhnout na ovládací panel.

Bezbariérové rampy musí být po obou stranách opatřeny proti sjetí vozíků a vodícími prvky pro bílou hůl jako je spodní tyč zábradlí ve výšce 100 až 250 mm nebo sokl výšky nejméně 100 mm. Rampy musí mít šířku minimálně 1500 mm, jejich podélný sklon smí být maximálně v poměru 1:16 (6,25 %) a příčný sklon nesmí překročit poměr 1:100 (1,0 %). Přechod mezi bezbariérovou rampou a navazující plochou musí být bez výškových rozdílů. Na obou stranách bezbariérových ramp musí být umístěny madla ve výšce 900 mm, dále je doporučeno použití druhého madla ve výši 750 mm. Obě madla musí v půdorysném průmětu rampy přesáhnout její začátek a konec o 150 mm. Nejmenší šířka komunikačních prostor v objektu je 1500 mm. Výškové rozdíly pochozích ploch v prostorách, které jsou určeny pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace, jsou max. 20 mm. Madla také musí

být umístěna 60 mm od svislé konstrukce a jejich tvar musí umožňovat pevné sevření při uchopení shora.

Na pozemku jsou v blízkosti objektu zamýšlena čtyři bezbariérová parkovací místa.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

a) Popis splnění zásadních požadavků příslušných předpisů a norem ochrany před vlivy trakčních a energetických vedení

Stavba nebude nijak ohrožena trakčním ani elektrickým vedením.

b) Řešení ochranných opatření proti vlivu bludných proudů na základě výsledků korozních průzkumů

Stavba nebude ohrožena bludnými proudy.

B.2.6 Základní popis technologických objektů a technických zařízení

a) Popis stávajícího stavu

Jedná se o novostavbu.

b) Popis navrženého řešení

Výtah

V objektu bude výtahová kabina bez strojovny pro 6 osob / 500 kg. Rychlost 1 m/s, rozměry kabiny 1800 x 2700 x 2130 mm, šířka dveří 1500 x 2000 mm. Výrobce Výtahy s.r.o..

Větrání

Veškeré prostory budovaného objektu budou odvětrávány pomocí vzduchotechniky.

Vytápění

Ve strojovnách ve 2. NP a 3. NP budou umístěna ovládací zařízení vzduchotechniky.

Ve všech podlažích objektu budou místnosti vytápěny pomocí vzduchotechnických zařízení. V létě bude možné zařízení použít ke klimatizování místností a zajištění stálé tepelné pohody.

Vnitřní vodovod

Na pozemku se nachází objekt Energocentra, kde je vodoměrná šachta budovaného objektu. Z objektu Energocentra je vodovod veden energokanálem do 1. PP budovaného objektu a odtud dále rozveden vnitřními rozvody.

Vnitřní kanalizace

Z jednotlivých podlaží navrženého objektu bude odpadní voda připojovacím potrubím svedena od zařizovacích předmětů do svislých odpadních potrubí, která budou vedena v instalačních šachtách pod 1. PP, kde budou napojena do potrubí ležatého. Dešťové a splaškové bude následně svedeno do jednoho z důvodu jednotné kanalizace v areálu. Každé odpadní potrubí bude osazeno čistícím kusem a odvětráno větracím potrubím nad střechu. Od zařizovacích předmětů v 1. PP bude odpadní voda odvedena připojovacím potrubím ke svodnému potrubí. Ze svodného potrubí odpadní voda následně odvedena jednotnou kanalizací mimo areál. Všechna připojovací a svislá odpadní potrubí budou

provedena z plastu PPR HT – DN 50, DN 75 a DN 110. Připojovací potrubí bude mít min. sklon 3 %. Svodné potrubí bude z PVC KG - DN 110 s min. sklonem 2 % a max. sklonem 40 %.

Ploché střechy budou odvodněny pomocí dvoustupňových vpustí. Voda bude stékat vpustí do odpadního a následně do svodného potrubí. Svodné dešťové potrubí bude z PVC KG – DN 110 s min. sklonem 2 % a max. sklonem 40 %.

Elektroinstalace

Všechny elektroinstalační práce v objektu budou provedeny v souladu s obecně platnými předpisy a budou splňovat technické předpisy, vyhlášky a normativní dokumenty. Do objektu bude přivedena elektrická energie NN z objektu Energocentra. V areálu stavby se nachází objekt Energocentra, kde je hlavní rozvodná skříň. V technické místnosti v 1. PP bude umístěn hlavní jistič. Elektroinstalační rozvody budou z kabelů s měděnými jádry a budou uloženy v podlahách, stěnách a podhledech. Zásuvky a vypínače budou umístěny 1,2 m a 0,3 m nad podlahou.

c) Energetické výpočty

Bude uvedeno v samostatné části PD.

B.2.7 Základní technický popis stavebních objektů

a) Popis stávajícího stavu

Jedná se o novostavbu.

b) Popis navrženého řešení

SO01 Nemocniční pavilon

Zemní práce

Výkopové práce budou provedeny poté, co bude zdemolován stávající pavilon A. Předtím, než budou zemní práce zahájeny, je nutné vytyčit veškeré inženýrské sítě a učinit taková opatření, aby nedošlo k jejich poškození. Bude provedeno zaměření a vytyčení objektu odpovědnou geologickou firmou. Stavební jáma bude ve sklonu 1:2 a nepředpokládá se výskyt spodní vody. Po provedení výkopů bude přizván statik k posouzení základové spáry. Dno základové jámy J1 bude v úrovni -4,700 m od projektové nuly. Dno základové spáry betonových monolitických patek pod sloupy a monolitických pasů pod stěnami v 1. PP bude v úrovni -4,800 m. Dno základové spáry betonového monolitického pasu pod ztužující stěnou bude v úrovni -4,950 m. Dno základové jámy J2 bude v úrovni -2,600 m od projektové nuly. Dno základové spáry pro zhotovení monolitických patek a pasů bude -2,700 m od projektové nuly.

Po ukončení prací na spodní stavbě bude stavební jáma zasypána zeminou, která z ní byla vytěžena. Zasypávání bude prováděno ve vrstvách po cca 200 mm. Zemina bude hutněna na min. 0,2 MPa.

Příjezd na staveniště je zajištěn areálovým vjezdem z ulice Purkyňovo náměstí.

Základy

Betonáž bude provedena do čisté základové spáry, ve které bude vložen zemnící pásek. Před betonáží musí být uloženy chráničky a vynechány prostupy v základových pasech pro svodné potrubí dle PD.

Pod veškeré patky a pasy budou vybetonovány podkladní desky z betonu C12/15

Sloupy budou založeny na železobetonových monolitických patkách z betonu C25/30 a oceli B500B. Pod základovými patkami bude podkladní vyrovnávací betonová vrstva tloušťky potřebné pro založení na únosné podloží. Monolitické stěny budou založeny na základových pasech z betonu C25/30 a oceli B500B. Monolitické stěny výtahových šachet budou založeny na základových deskách z betonu C25/30 a oceli B500B. Nenosné a výplňové zdivo a první schodišťový stupeň budou založeny na monolitických betonových pasech z prostého betonu C25/30. Základová spára bude v nezámrzné hloubce různé hodnoty od terénu, viz PD.

Svislé nosné konstrukce

Svislý nosný systém tvoří monolitický železobetonový skelet s výplňovým zdivem z keramických tvarovek POROTHERM.

Sloupy jsou železobetonové monolitické z betonu C30/37 a oceli B500. Sloupy jsou průřezů čtvercových, kruhových, případně čtvercových se zaoblenou hranou. Rozměry viz projektová dokumentace. Modul 6,15 - 7,20 x 4,85 – 6,0 m.

Nosný skeletový systém je doplněn ztužujícími železobetonovými stěnami tlouštěk 300 mm sloužících jako výtahové šachty a schodišťové stěny. Výtahová šachta je navržena jako železobetonová monolitická z betonu C25/30 a oceli B500B. Tloušťka stěn šachet je 250 mm, vnitřní rozměry šachty jsou 3,30 x 2,55 m.

Schodišťová ramena jsou monolitická.

Svislé nenosné konstrukce

Obvodové keramické zdivo bude tlouštěk 250, 300 a 400 mm a následně bude zatepleno izolační minerální vlnou, skladbou ETICS nebo provětrávanou fasádou s plechy. Vnitřní stěny oddělující jednotlivé prostory jsou navrženy z keramických zvukově izolačních tvárnic.

Podzemní stěna v 1. PP je železobetonová monolitická tloušťky 300 mm, zaizolována minerální vlnou a opatřena hydroizolačním souvrstvím.

Vodorovné nosné a nenosné konstrukce

Nad všemi podlažími je zhotovena stropní konstrukce jako lokálně podepřená bezhřibová deska v tloušťce 280 mm, beton C25/30, ocel B500B. Vodorovné průvlaky a překlady budou ze železobetonu – beton C25/30, ocel B500. Výztuž navržena dle výpočtu statika. Dle PD vynechat v deskách prostupy pro instalační šachty. Po obvodu stropní konstrukce bude zhotoven železobetonový věnec, ke kterému budou provázány nadbetonované římsy. Tím je zároveň tvořen nosný překlad nad okenními a dveřními otvory. Nosné a nenosné překlady budou z plochých keramických překladů POROTHERM 11,5 a 14,5. Na provedení všech monolitických konstrukcí bude použito systémové bednění PERI.

Střešní konstrukce

Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Střecha bude vyspádována pomocí desek z minerální vlny s minimálním sklonem 2 % a tloušťkou 180 mm. Fólie hydroizolační vrstvy jsou napojeny na dvoustupňovou vpusť s ochranným košem. Parotěsná hydroizolační vrstva bude provedena z SBS modifikovaného asfaltového pásu, který má hliníkovou nosnou vložkou tl. 4 mm. Hlavní hydroizolační vrstvu tvoří fólie z PVC-P s výztužnou vložkou ze skelné rohože tl. 1,5 mm a je chráněná z obou stran separační textilií ze 100% PP. Následně bude osazena ocelová konstrukce s pochozími pororošty a fólie přitížena kačírkem.

Schodiště

V objektu budou tři železobetonová monolitická schodiště.

Schodiště z 1. PP do 1. NP má konstrukční výšku 3700 mm je dvouramenné s 23 stupni a výškou jednoho stupně 157 mm a šířkou stupně 320 mm.

Schodiště z 1. NP do 5. NP má konstrukční výšku 4200 mm je dvouramenné s 28 stupni a výškou jednoho stupně 156 mm a šířkou stupně 320 mm.

Nášlapná vrstva schodišťových stupňů a podstupnic bude provedena z kamenné dlažby. Všechna schodiště mají průchozí šířku 1650 mm a jsou opatřena zábradlím výšky 1 m na jedné straně a madlem na straně druhé.

Hydroizolace

Spodní stavba

Hydroizolace spodní stavby proti zemní vlhkosti, tlakové vodě a radonu bude tvořena z hydroizolačního souvrství z vrstev asfaltových modifikovaných SBS pásů. Pro spodní vrstvu bude použit pás tl. 4 mm vyztužený skelnou tkanou nosnou vložkou. Pro střešní vrstvu bude použit pás tl. 4 mm vyztužený polyesterovou nosnou vložkou s minerálním posypem a natavovací folií a pro horní vrstvu pás tl. min. 3,8 mm vyztužený skelnou a Al nosnou vložkou s vysokou odolností proti radonu. Všechny vrstvy pásů budou plnoplošně natavené. Pod spodní vrstvu bude proveden penetrační nátěr.

ŽB sloupy a stěny budou od spodní hrany po úroveň podlahy opatřeny ochranným izolačním systémem pro zvýšení vodonepropustnosti betonů a malt na bázi krystalizace. Tato hydroizolace bude vytažena, natavena na ŽB konstrukce a bude utěsněna pomocí ocelových nerezových objímek a přítlačných lišt v úrovni cca 50 mm.

Podlahy

Skladby podlah v místnostech s mokrým provozem (sprchy, WC) budou doplněny o hydroizolační stěrky. Spárování dlažeb a obkladů bude vodotěsné.

Střešní konstrukce

Hydroizolace jednoplášťové ploché střechy se zásypem valouny bude z elastomerbitumenových pásů. Vrchní hydroizolační natavovací pás bude tloušťky 5,2 mm. Tento typ pásu bude opatřen břidlicovou úpravou a plnoplošně nataven na podkladní vrstvu. Podkladní hydroizolační vrstva bude za studena plnoplošně nalepena z elastomerbitumenových pásů tloušťky 3,0 mm. Parotěsná zábrana bude provedena z elastomerbitumenových hydroizolačních natavovacích pásů tloušťky 3,8 mm. Pásy budou mít kombinaci skelné a hliníkové nosné vložky. Horní vrstva pásu bude termicky aktivovatelná pro nalepení izolačních desek. Parotěsná vrstva je plnoplošně natavena na podklad.

Tepelné a akustické izolace

Obvodový plášť

Ve skladbě kontaktního zateplovacího systému ETICS, který bude proveden na části obvodových zdí, budou funkci tepelné izolace plnit tepelněizolační desky z minerální vlny tloušťky 140 - 200 mm. Konkrétní výrobek bude specifikovaný vybraným subdodavatelem dle požadovaných hodnot materiálu. V částech s provětrávanou fasádou budou použity fasádní desky (kompozitní sendvičová deska s nehořlavým jádrem). Fasádní desky budou specifikovány subdodavatelem podle navržených hodnot.

Suterén a základy

Podzemní stěny a základové konstrukce budou izolovány pomocí desek z polystyrenu XPS. Tloušťka desky 140 mm. Přesný typ výrobku bude navržen subdodavatelem dle projektové dokumentace. Desky budou lepeny na čistý a napenetrovaný podklad.

Střešní konstrukce

Tepelná izolace jednoplášťových plochých střech bude tvořena deskami z minerální vlny. Tloušťka u vpusti 180 mm. Z minerální vaty budou zhotoveny i spádové klíny, ve spádu minimálně 3 % ke vpusti – blíže uvedeno v projektové dokumentaci, dle které bude subdodavatelem vybraný výrobek pro zhotovení.

Lodžie

Lodžie se v objektu nebudou nacházet.

Podlahové konstrukce

V prvním podzemním a nadzemním podlaží bude tepelná izolace podlahy provedena z tepelněizolační desky stabilizovaného polystyrenu EPS 200 S Stabil tloušťky 100 mm.

V dalších nadzemních podlažích bude tepelná izolace podlahy provedena z elastifizovaného EPS T 4000 tloušťky 30 mm.

Fasáda

Na svislých obvodových konstukcích objektu bude proveden kontaktní zateplovací systém ETICS a provětrávaná fasáda s tepelnou izolací z minerální vlny s předsazeným profilovaným plechem a s kompozitními panely na nosném roštu.

Podlahy

V hygienických buňkách, sprchách a chodbách 1. NP budou nášlapné vrstvy podlah z keramické dlažby. U sprch budou v protiskluzném provedení. V ostatních chodbách, pokojích, lékařských místnostech, vyšetřovnách a ve SLP rozvodnách budou nášlapné vrstvy podlah z PVC. Ve SLP rozvodnách budou v antistatickém provedení. Na stupních schodišť budou provedeny kamenné obklady. V technických místnostech budou podlahy tvořeny betonovou mazaninou.

Podhledy

V místnostech budou provedeny sádrokartonové podhledy. První typ podhledů bude rastrový demontovatelný s rastrem 600 x 600 mm. Druhý typ podhledů bude hladký nedemontovatelný na systémovém ocelovém roštu z CD profilů. Opláštění podhledů bude ze sádrokartonových desek tl. 12,5 mm.

Obklady

Vnější obklad

Obvodové konstrukce budou z vnější strany opatřeny obkladem z hliníkových kompozitních panelů. Blíže specifikováno ve výrobní dokumentaci vnějšího obkladu.

Vnitřní obklad

V místnostech s předpokládaným mokrým provozem (koupelny, WC, sprchy), jsou svislé konstrukce obloženy keramickými obklady, tl. 8,0 mm. Obklady jsou ukládány do jednosložkového lepidla na bázi MS-polymerů, tl. 4,0 mm. Stěny jsou opatřeny hydroizolačním nátěrem.

Výplně otvorů

Okna

Veškeré okenní výplně v objektu jsou navrženy z hliníku a osazená tříkomorovým okenním systémem, včetně přerušení tepelného mostu s integrovanými můstky. Stavební hloubka oken je různá, dle konkrétního výrobku. Okna budou zasklena izolačními dvojskly plněné argonem. Okna v 1. NP budou dodány s ochrannou fólií proti vandalismu.

Ve střešní konstrukci jsou tři střešní světlíky do ploché střechy VELUX CSP, které se ovládají dálkovým ovladačem. Světlíky slouží především pro přirozené osvětlení pracoviště. PVC rám a křídlo jsou vyplněny tepelnou izolací, zasklení je provedeno dvojsklem s polykarbonátovou kopulí. Rozměr 1200 x 1200 mm.

Dveře

Veškeré vstupní dveře do objektu jsou navrženy hliníkové a zasklené izolačním dvojsklem. Dveře budou opatřeny celoobvodovým kováním s bezpečnostním lištovým zámkem a možností elektrického otvírání a zavírání. Všechny vstupní dveře budou dodány s prvky ochrany proti vandalismu.

Vnitřní dveře budou dřevěné, prosklené, v pracovištích s RTG zářením oplechovány olověným plechem tloušťky dle PD. Vnitřní zárubně budou ocelové, dodatečně montované. Dveře v interiéru budou osazeny cylindrickým zámkem. Dveře na chodbách budou mít úpravu s panikovým kováním.

Instalační šachty

Vnitřní instalační šachty v objektu budou zděné z autoklávového porobotenu tloušťky 75 mm, které splňují požadovanou požární bezpečnost.

Klempířské výrobky

Veškeré klempířské výrobky budou provedeny z poplastovaného plechu s povrchovou úpravou HB polyester.

Truhlářské výrobky

V interiéru budou vnitřní dveře bezpolodrážkové s povrchovou úpravou z laminátu. Do RTG vyšetřoven budou dveře doplněny olověnou vložkou. Veškeré dveře budou splňovat požadovanou požární odolnost. Požární dveře budou vybavené požárními samozavírači v provedení s kluznou lištou. Dalšími truhlářskými výrobky v objektu budou kuchyňské linky, pracovní stoly, recepční pulty a vestavěné skříně.

Zámečnické výrobky

Veškeré zámečnické konstrukce v exteriéru budou žárově zinkované. Jedná se o zábradlí anglického dvorku a u venkovní terasy, prosvětlené nápisy a loga na fasádě a celoskleněné přístřešky s nerezovými táhly a kotevními prvky. Dále budou provedeny kotevní body záchytného a zádržného systému na střeše z nerezových kotev, podlaha venkovní terasy z nerezových pororoštů, provozní žebříky na střeše, ocelové konstrukce pochůzí lávky s pororošty, část lávky sloužící pro nastěhování technologie strojoven VZT a CHL včetně zábradlí a nástavby na střeše pro vyústění VZT.

V interiéru se jedná o plechové dveře bezfalcové, podlahové kanály ve vyšetřovnách RTG a MR, zábradlí hlavních schodišť, dveřní a stěnové provětrávací mřížky, ocelové podlahy v elektro rozvodně v 1. NP, celoprosklenou interiérovou příčku v čekárně s nerezovými sloupky, kotvení

mezikusů pro zdrojové mosty MP a svítidla lék. technologie, kotvení TV a monitorů na ARO/JIP, provětrávací mřížky a revizní dvířka do podhledů.

Hliníkové výrobky

Jedná se o hliníková okna a vstupní dveře, hliníkový fasádní sloupko-příčkový systém pro velké prosklené plochy, vnitřní a venkovní hliníkové prosklené stěny s otočnými příp. el. posuvnými dveřmi.

Úpravy povrchů

Vnitřní omítky

Na svislých obvodových konstrukcích budou z vnitřní strany provedeny vápenocementové štukové omítky. V prostoru hlavních schodišť budou provedeny sádro-vápeno-cementové omítky. V prostoru vyšetřoven RTG v 1. NP bude nutno z důvodu výskytu ionizujícího záření provést barytové omítky, které budou plnit funkci ochranné vrstvy před radiací. Veškeré omítky stěn budou provedeny až po strop.

Vnější omítky

Na kontaktním zateplovacím systému ETICS bude provedena silikonová hlazená omítka se zrnitostí 1,5 mm. Tato omítka bude provedena také na 3-podlažní "lichoběžníkové" personální části objektu RDG oddělení. Barva omítky venkovních sloupů bude světle grafitově šedá.

Malby a nátěry

V místnostech s nejvyšším nárokem na mechanickou odolnost a omyvatelnost budou stěny opatřeny vysoce kvalitním barevným polyuretanovým akrylovým lakem odolným proti poškrabání, oděru a úderům. V místnostech se středním nárokem na mechanickou odolnost a omyvatelnost budou stěny opatřeny vnitřní disperzní omyvatelnou a vysoce kryjící barvou bez obsahu zakalujících látek. V místnostech bez nároku na mechanickou odolnost a omyvatelnost budou stěny opatřeny vnitřní disperzní kryjící matnou barvou. Na betonové konstrukce bude proveden transparentní ochranný hydrofobizační nátěr na betonové plochy. Nátěr bude difuzní a otěruvzdorný. V některých místnostech bude provedena podhledová stěrka imitující strukturu pohledového betonu v tloušťce min. 1,5 mm. Veškeré nátěry budou provedeny min. 100 mm nad úroveň stropních podhledů.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Objekt je navržen tak, aby byla dodržena požárně dělící funkce rozhodujících konstrukcí. Umístění objektu je navrženo tak, aby byly dodrženy požadované odstupové vzdálenosti řešeného objektu od okolních objektů.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Kritéria tepelně technického hodnocení:

Objekt je z hlediska energetické náročnosti budovy dle ČSN 73 0540-2 zatříděn do kategorie C–vyhovující.

Veškeré konstrukce na rozhraní prostorů s rozdílnými teplotními režimy jsou navrženy tak, aby splňovaly normové (minimálně požadované) hodnoty součinitele prostupu tepla U_N [W/m^{2}K] dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Větrání, vytápění, zásobování vodou, vnitřní kanalizace – viz kap. B.2.7 Základní popis technických a technologických zařízení.

Oslunění

Vzhledem k tomu, že se nejedná se o bytovou výstavbu, není potřeba řešit požadavky norem na osvětlení. Stínění pracoviště lékařů a pokojů pacientů na jižní, východní a západní fasádě bude řešeno předokenními žaluziemi, které budou ovládány elektricky.

Vnitřní osvětlení

Osvětlení v místnostech s trvalým pobytem osob je vyhovující. Bude zajištěno přirozeným osvětlením okny a umělým osvětlením, které je navrženo tak, aby byly dodrženy požadované hodnoty osvětlenosti a dodrženy odpovídající normy a předpisy, které souvisí s umělým a nouzovým osvětlením.

Odpady

Po dobu výstavby objektu nebudou vznikat žádné škodlivé emise. Všechen odpad bude tříděn a odvážen na příslušné skládky. Dále se na staveništi budou nacházet tři odpadní kontejnery, a to na plast, papír a komunální odpad.

Hluk, vibrace

Ve strojovnách je navrženo opatření pro utlumení hluku, a to akustickým obložením stropů a stěn. Ve strojovnách chlazení a VZT bude v podlahách provedena antivibrační izolace. Veškeré konstrukce včetně výplní otvorů splňují požadavky ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků.

Stavební činnost bude probíhat pouze v době od 6:00 do 22:00 hodin, přičemž v ranních a večerních hodinách (tj. od 6:00 do 7:00 a od 21:00 do 22:00) bude úplně vyloučen provoz stavební dopravy a hlučných stavebních mechanismů. Při stavební činnosti na staveništi se musí postupovat v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Prašnost

Zvýšená prašnost, která vznikne ze stavební výroby, bude eliminována odsáváním prachu, zkrápěním čištěných ploch a použitím bezprašných technologií.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

V dané lokalitě byl proveden radonový průzkum a na základě tohoto průzkumu byl stanoven vysoký index radonového rizika. Ochrana spodní stavby proti pronikání radonu bude zajištěna třemi vrstvami natavitelného asfaltového SBS modifikovaného pásu s nosnou vložkou ze skelné rohože.

b) Ochrana před bludnými proudy

Stavební pozemek se nenachází v oblasti ohrožené bludnými proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Stavební pozemek neleží v území se seismickými vlivy.

d) Ochrana před hlukem

Návrh stavby je proveden tak, aby stavba splňovala svým konstrukčním řešením požadavky na ochranu proti hluku.

e) Protipovodňová opatření

Stavební pozemek neleží v záplavovém území. Nejbližší vodní tok se nachází ve vzdálenosti cca 500 m od pozemku směrem na jih. Nemusí se tedy navrhovat žádná protipovodňová opatření.

f) Ochrana před ostatními účinky – vlivem poddolování, výskytem metanu apod.

Pozemek řešené stavby se nenachází v poddolovaném území ani v území s výskytem metanu.

B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) Napojovací místa technické infrastruktury, přeložky

Splašková kanalizace

Objekt bude napojen na stávající areálovou jednotnou kanalizaci z kameniny pomocí přípojky z PVC KG.

Dešťová kanalizace

Objekt bude napojen na stávající areálovou jednotnou kanalizaci z kameniny pomocí přípojky z PVC KG.

Vodovod

V předcházející etapě výstavby bude postavena budova Energocentra. Z této budovy bude energokanálem vedena vodovodní přípojka do 1. PP budovaného objektu chirurgických oborů. Zde bude zřízeno technické zázemí pro další vnitroobjektové rozvody pitné vody. Dále v tomto zázemí bude umístěn hlavní uzávěr vody a vodoměrná soustava.

Elektrická energie

Do objektu bude z budovy Energocentra přivedena elektrická energie nízkého napětí. V 1. PP bude v technickém zázemí osazena elektroskříň včetně rozvaděče. Objekt bude zásobován elektrickou energií NN. Na hranici pozemku u ulice Košťálkova bude v pilíři osazena elektro skříň včetně rozvaděče.

Napojení na plynovod

Z budovy Energocentra bude energokanálem do objektu přiveden plyn. V 1. PP bude v technickém zázemí zřízen uzávěr plynu a plynoměr.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Splašková kanalizace

- dimenze stávajícího areálového jednotného kanalizačního řadu: PP DN 400

Dešťová kanalizace

- dimenze stávajícího areálového jednotného kanalizačního řadu: PP DN 400

Vodovod

- dimenze stávajícího veřejného vodovodního řadu: DN 100
- dimenze přípojky: HDPE 100

B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) Popis dopravního řešení včetně traťové a staniční dopravní technologie počátečního a cílového stavu, orientační návrh organizačních a dočasných provizorních stavebních opatření pro zajištění železniční dopravy po dobu stavby, požadavky na náhradní dopravu, dosažené zásadní dopravní parametry stavby (dynamický průběh rychlosti, propustnosti, linkové vedení, systémové jízdní doby apod.)

Rozsah stavby

V rámci stavby budou v západní a severní části pozemku vybudována parkovací stání. Doprava na okolních pozemních komunikacích není stavbou nijak dotčena, není tedy nutné vyznačení objížděk nebo změny dopravního provozu. Doprava na vnitroareálových komunikacích bude stavbou dotčena a omezena. Je nutné dbát zvýšené opatrnosti a dbát pokynů odpovědných pracovníků stavby.

Technické řešení stavby

Před hlavním vstupem do objektu SO 01 Nemocniční pavilon bude asfaltová plocha sloužit jako přístupová cesta, její součástí jsou dlážděná parkovací stání. Příčný spád této plochy bude 1 % a plocha bude odvodněna do přilehlé zeleně. Stejným způsobem bude zajištěn přístup z druhé strany objektu.

V jižní části budovaného objektu bude vstup do urgentního příjmu, ke kterému povede asfaltová komunikace šířky 5,0 m a o sklonu 1,5 %, která se napojí na vnitroareálovou komunikaci.

U hlavního vstupu do objektu bude vybudováno třináct parkovacích míst a tři místa pro invalidy. U vedlejšího vstupu pak tři parkovací místa a jedno pro invalidy. Na všechna parkovací místa je možno najet z vnitroareálové asfaltové komunikace, která je napojena na veřejnou komunikaci

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu, včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Příjezd na pozemek je zajištěn po stávající silniční komunikaci šířky 6,0 m, která navazuje na ulici Purkyňovo náměstí. Na stavbu je proveden přístup tak, aby byl umožněn i osobám se sníženou schopností pohybu nebo orientace.

c) Doprava v klidu

U objektu je navrženo 20 parkovacích míst, z toho čtyři jsou vyhrazena pro invalidy. U hlavního vstupu jsou dále čtyři místa pro vozidla záchranné služby. Rozměry parkovacích stání jsou 4,5 x 2,5 m. Šířka vyhrazeného stání pro osoby s omezenou schopností pohybu je 3,5 m a bude označeno příslušným svislým a vodorovným dopravním značením. Povrch stání bude proveden z betonové dlažby a u některých míst z asfaltu.

Na pozemku budou nově vybudovány komunikace pro pěší, které budou napojeny na stávající komunikace a na nově zbudované parkoviště.

d) Pěší a cyklistické stezky

V řešené oblasti se nenachází žádné stávající turistické stezky ani cyklostezky. Budovaný objekt bude z hlediska přístupu napojen na stávající infrastrukturu.

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

Okolo navrženého objektu bude proveden okapový chodník z betonových obrubníků a kačírku. Zpevněné plochy komunikací a parkovacích míst budou z betonové dlažby nebo asfaltu. Pozemek bude zatravněn a osázen listnatými stromy a nízkými keři.

B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Stavba je navržena v souladu s požadavky vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Užívání stavby nebude mít negativní dopad na životní prostředí ani na stavební objekty a pozemky v okolí.

Ovzduší

Během provádění zemních prací bude zabráněno zvýšené prašnosti pravidelným kropením příjezdových cest vodou. Vozidla vyjíždějící z prostoru staveniště budou dostatečně očištěna. Zhotovitel má povinnost při práci používat stroje a mechanismy, které jsou v dobrém technickém stavu a neprodukují výfukové plyny ve vyšším množství, než je dovoleno podle platných vyhlášek.

Odpad

Na staveništi se budou nacházet odpadní kontejnery na plast, papír a ostatní komunální odpad. Tyto kontejnery budou v případě naplnění vyváženy.

Hluk

Během výstavby bude zhotovitel používat stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu. Hlučnost používaných strojů nesmí překračovat hodnoty, které jsou stanovené v technickém osvědčení stroje. Hluk bude dále eliminován sníženou rychlostí stavebních strojů a používáním stavebních strojů s nízkou hlučností.

b) Vliv na přírodu a krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Na pozemku se nachází zeleň, která bude v rámci výstavby odstraněna.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Řešený pozemek neleží v chráněném území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Posouzení vlivu záměru na životní prostředí není podkladem PD.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Není předmětem PD.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

V okolí stavby nejsou navrhována žádná nová bezpečnostní pásma dle jiných právních předpisů.

B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Návrh řešené stavby je proveden tak, aby stavba vyhovovala požadavkům na bezpečnost při užívání a neohrožovala tak život a zdraví uživatelů ani osob v okolí stavby.

B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Přístup na staveniště bude z ulice Purkyňovo náměstí. Výstavba nevyžaduje přeložky inženýrských sítí. Zásobování staveniště vodou a elektrickou energií bude zajištěno napojením na v předstihu vybudované přípojky stávajících veřejných inženýrských sítí. Staveniště bude odvodněno vsáknutím vody do zelených ploch. Během výstavby bude zachován stávající provoz na dotčené komunikaci a bude zajištěn bezpečný průchod chodců.

b) Přístup na stavbu po dobu výstavby, popřípadě přístupové trasy

Přístup na staveniště bude zajištěn z ulice Purkyňovo náměstí.

c) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Během výstavby nemusí být provedena žádná zvláštní ochranná opatření okolí stavby. Staveniště bude po celou dobu realizace zabezpečeno proti vniknutí nepovolaných osob. Výkopy, u kterých hrozí zavalení pracovníků, budou zajištěny pažením. V místech, kde bude výškový rozdíl větší než 1,5 m, bude použito zábradlí normové výšky. V případě potřeby při pohybu rozměrných vozidel apod. bude k zajištění bezpečnosti na okolních komunikacích povolán asistenční pracovník.

d) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Pro účely zařízení staveniště a skladování materiálů budou dočasně zabrány sousední parcely uvnitř areálu.

e) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Přechod po veřejném chodníku bude během provádění přípojek inženýrských sítí zajištěn přechodovými lávkami umístěnými nad rýhami.

f) Základní bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Výkopových prací bude provedeno minimum, jelikož objekt bude zřízen po zdemolování stávajícího objektu. Veškerá ornice bude skladována v severní části staveniště a výkop z jámy taktéž. Vytěžené zeminy budou použity pro finální terénní úpravy.

g) Návrh optimálního postupu výstavby (časový plán, harmonogramy, zdůvodnění počtu etap, výluky apod.)

Postup výstavby etapy hrubé vrchní stavby je součástí předložené BP.

h) Požadavky na postupné uvádění stavby do provozu (užívání), požadavky na průběh a způsob přípravy a realizace výstavby

Průběh přípravy a realizace stavby bude podle stavebně technologického projektu.

B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

Podrobné vodohospodářské řešení není předmětem řešení BP. Předběžný návrh je uveden v bodě B.2.7 Základní technický popis stavebních objektů.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, novelizovaná vyhláškou č. 62/2013 Sb. a vyhláškou č. 405/2017 Sb.

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

Část původní PD - B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA – PAVILON CHIRURGICKÝ OBORŮ NEMOCNICE TŘEBÍČ (ATELIER PENTA)

Internet

www.zakonyprolidi.cz

[2] www.stavebnistandardy.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

DOPRAVNÍ TRASY A SITUACE STAVBY S ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. INFORMACE O MÍSTĚ STAVBY 37
2. POPIS TRAS A DOPRAVY MATERIÁLU 37
2.1 Dodávka materiálu pro zhotovení monolitických konstrukcí 37
2.1.1 Trasa A – doprava systémového bednění 37
2.1.2 Trasa B – doprava betonové směsi 42
2.1.3 Trasa C – doprava ocelových prutů 45
2.2 Dodávka materiálu pro zhotovení obvodového pláště 48
2.2.1 Trasa D – doprava keramických tvárnic 48
3. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 50

1. INFORMACE O MÍSTĚ STAVBY

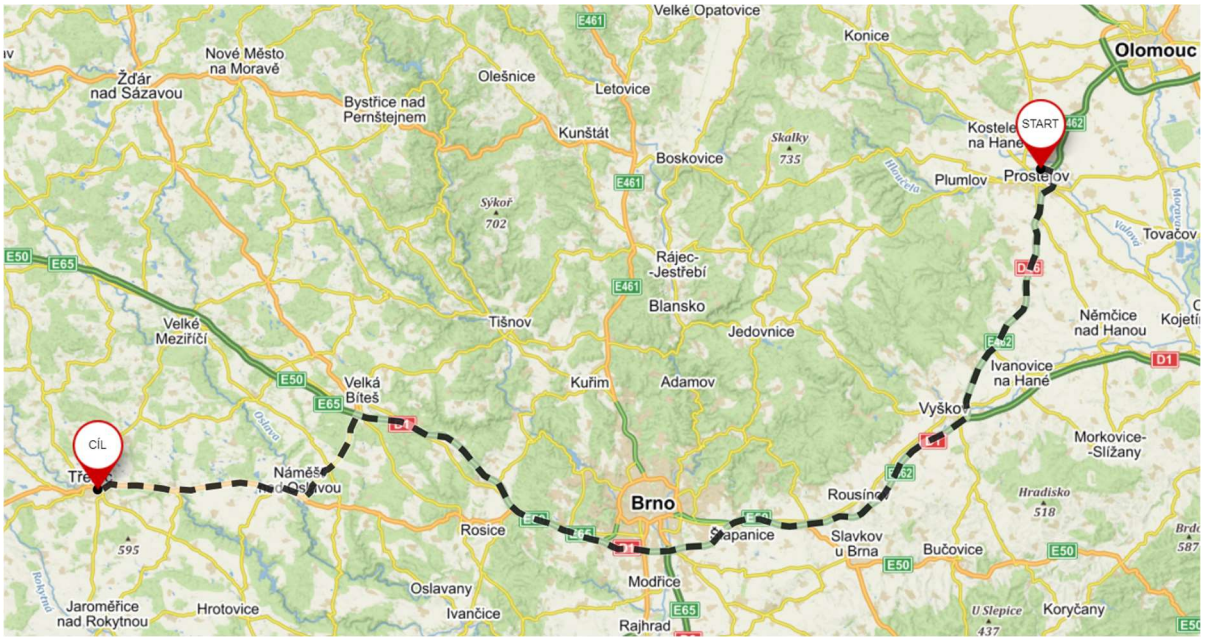
Řešená stavba se nachází ve východní části města Třebíč v části Jejkov. Stavba je umístěna na parcelách číslo 1019/1 a 1019/2 v katastrálním území Třebíč (769738). Vjezd do areálu staveniště je umožněn z ulice Purkyňovo náměstí na jihozápadní straně areálu. Dále je přístup zajištěn po vnitroareálové komunikaci.

2. POPIS TRAS A DOPRAVY MATERIÁLU

2.1 Dodávka materiálu pro zhotovení monolitických konstrukcí

2.1.1 Trasa A – doprava systémového bednění

Hlavním dodavatelem systémového bednění bude firma PERI s.r.o., pobočka Prostějov. Na stavbu bude z této pobočky dodáváno rámové bednění pro zhotovení stěn a sloupů PERI TRIO pro svislé železobetonové konstrukce, nosníkové bednění PERI MULTIFLEX pro stropní konstrukci a bezpečnostní systém PERI PROKIT EP 110. Z této pobočky bude na stavbu dodáván také doplňkový materiál související se zřízením bednění a jeho údržbou, tj. žebříky, montážní lávky a separační prostředek PERI BIO Clean.



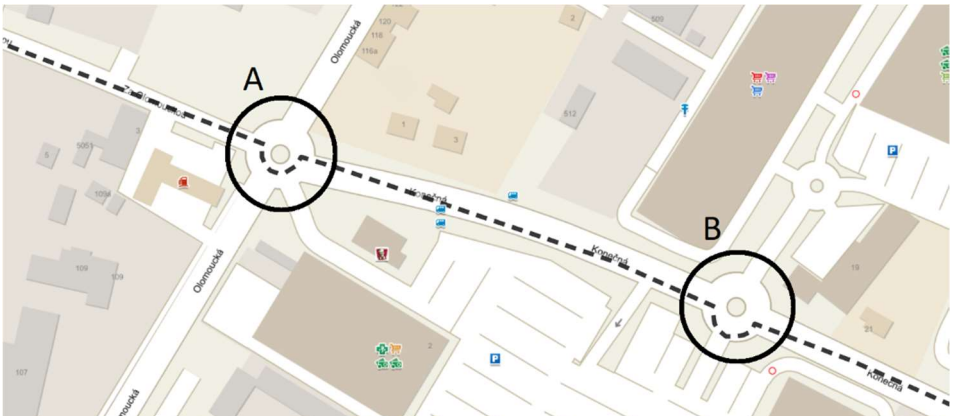
Obr. 1- Trasa A (zdroj: [1])

Vozidlo:	Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou
Výchozí místo:	PERI, s r.o.
	Za Olomouckou 4591
	796 01 Prostějov
Délka trasy:	134 km
Předpokládaná doba cesty:	2 hodiny 15 minut

Pomocí nákladního automobilu Tatra 6x6 valníku s rukou bude zajištěna doprava materiálu na stavbu. Půdorysné rozměry automobilu jsou 3,55 x 7,6 m. Vnější poloměr zatáčení nákladního automobilu je 10 m. Trasa je vedena po dálnici D1/E50, D1/E46 a po místních komunikacích. Na trase je skrz průjezdnost nutné ověřit tyto body.

Tab. 1 - Posuzované body na trase A – křižovatky, zatáčky a kruhové objezdy

Bod	Typ bodu	Název křižujících se ulic	Vnější poloměr zatáčky
Bod A	Kruhový objezd	ul. Olomoucká – ul. Konečná	11,2 m
Bod B	Kruhový objezd	ul. Konečná – ul. Konečná	17,2 m
Bod C	Křižovatka	Sjezd 162 z D1	17,4 m
Bod D	Zatáčka	vesnice Jinošov	73,2 m
Bod E	Zatáčka	vesnice Jinošov	77,6 m
Bod F	Kruhový objezd	ul. Brněnská- ul. Brněnská	23,6 m
Bod G	Křižovatka	ul. Třebíčská- ul. Třebíčská	33,8 m
Bod H	Křižovatka	ul. Sportovní- ul. Purkyňovo náměstí	49,0 m



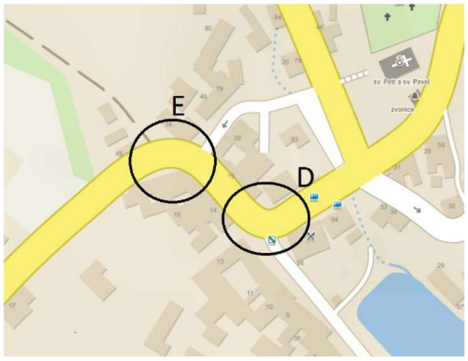
Obr. 2- Body A, B (zdroj: [1])

Obr. 3- Bod A (zdroj: [2])

Obr. 4- Bod B (zdroj: [2])

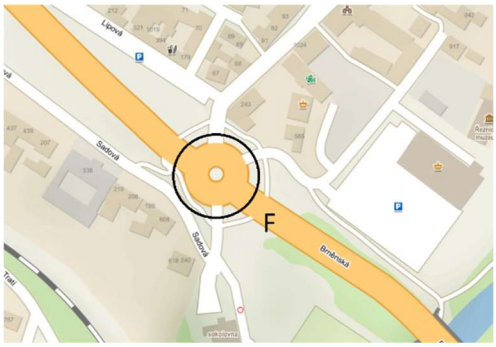
Obr. 5- Bod C (zdroj: [2])

Obr. 6- Bod C (zdroj: [2])



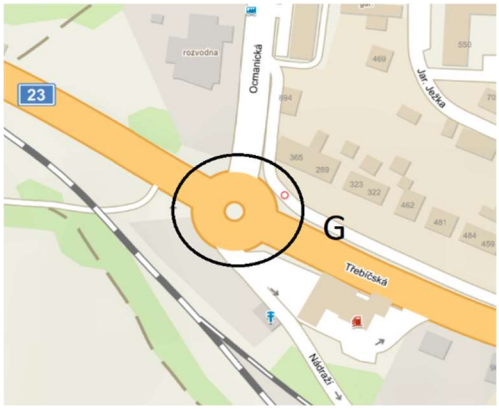
Obr. 7- Body D,E (zdroj: [2])

Obr. 8- Bod D, E (zdroj: [2])



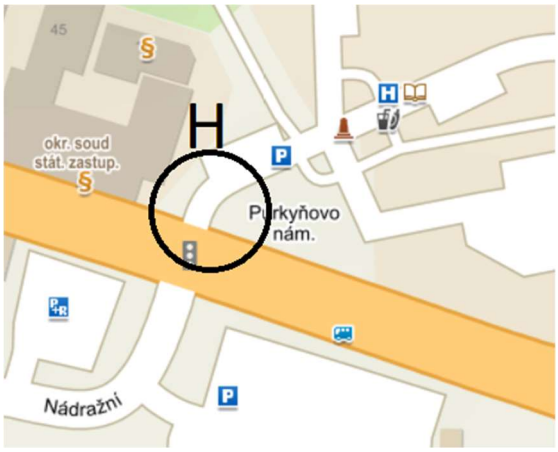
Obr. 9- Bod F (zdroj: [2])

Obr. 11- Bod F (zdroj: [2])

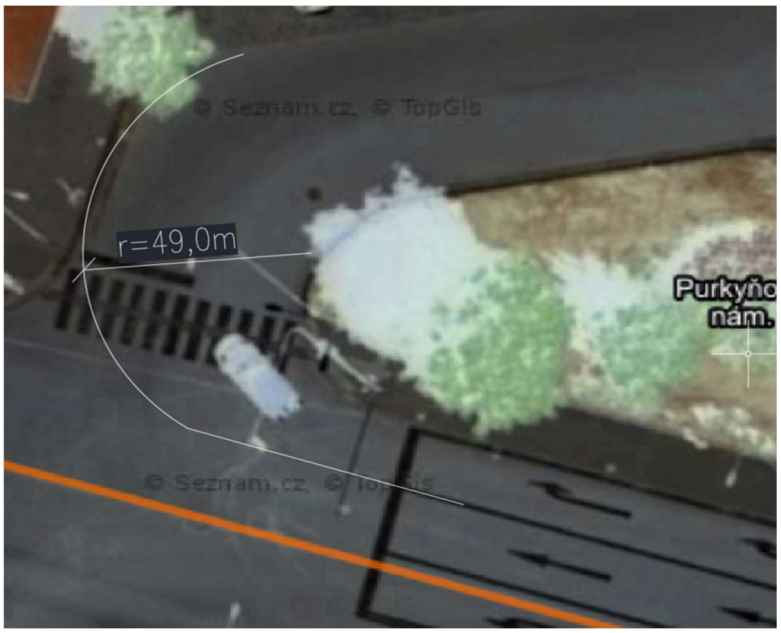


Obr. 12- Bod G (zdroj: [2])

Obr. 13- Bod G (zdroj: [2])



Obr. 13 – Bod H (zdroj: [2])



Obr. 14 – Bod H (zdroj: [2])

Posouzení nosnosti mostů a průjezdnosti podjezdů na trase A

Na trase A se vyskytují dálniční mosty a podjezdy dálničních mostů. Podjezdná výška dálničních mostů je 4,80 m. Podjezdná výška mostu na pozemní komunikaci, po které trasa vede, je 4,50 m a automobil je vysoký 3,1 m.

Závěr

Na trase A je nejmenší poloměr zatáčky na kruhovém objezdu v bodě A (obr. 2) na ulici Olomoucká. Vnější poloměr je 11,2 m. Minimální poloměr zatáčení vozidla je 10 m, z toho plyne, že poloměr objezdu vyhovuje.

2.1.2 Trasa B – doprava betonové směsi

Čerstvou betonovou směs na tuto stavbu bude dodávat společnost CEMEX Třebíč. Na stavbu bude z této betonárny dovážena betonová směs pro betonáž vodorovných a svislých nosných konstrukcí ze železobetonu.

Obr. 15- Body I,J,K (zdroj: [2])

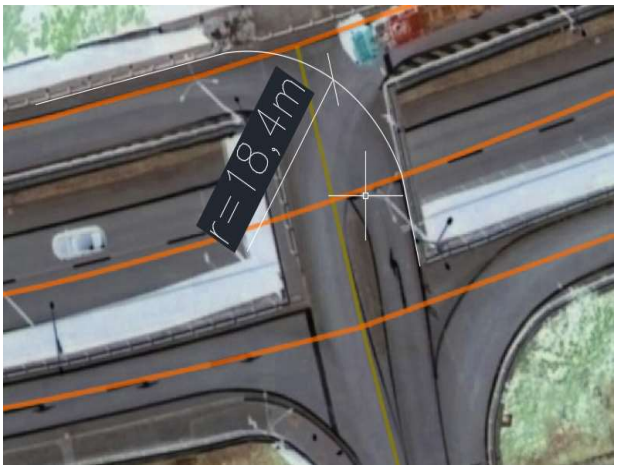
Vozidla:	Autodomíchávač Stetter C3 AM 12 C BASIC LINE na podvozku Tatra T 810
	Autočerpadlo SCHWING S 43 SX
Výchozí místo:	CEMEX Třebíč
	Průmyslová 233
	674 01 Třebíč
Délka trasy:	1,2 km
Předpokládaná doba cesty:	5 minut

Primární doprava betonové směsi bude z betonárny na staveniště zajištěna autodomíchávačem Stetter C3 BASIC LINE na podvozku Tatra T 810 o rozměrech 2,5 x 8,6 m, poloměr zatáčení je 10 m. Pomocí autočerpadla SCHWING S43SX bude zajištěna sekundární doprava betonové směsi z autodomíchávače na místo zabudování v konstrukci. Autočerpadlo SCHWING S 43 SX má rozměry 2,5 x 12,4 m s poloměrem zatáčení 13 m. Stroje pronajme betonárna CEMEX Třebíč. Autodomíchávač má vnější poloměr zatáčení menší než autočerpadlo. Vozidla pojedou stejnou trasu, proto bude provedeno posouzení pouze pro vozidlo s větším poloměrem zatáčení, tj. autočerpadla. Trasa vozidel je naplánována po místních komunikacích. Průjezdnost na trase je nutno ověřit v těchto bodech.

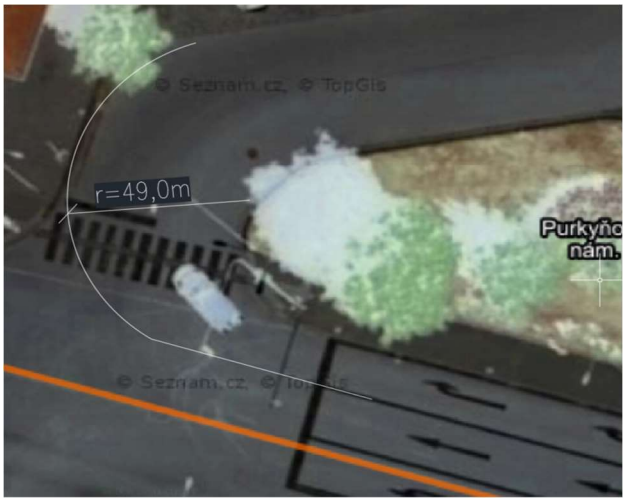
Tab. 2 - Posuzované body na trase B – křižovatky, zatáčky a kruhové objezdy

Bod	Typ bodu	Název křižujících se ulic	Vnější poloměr zatáčky
Bod I	Křižovatka	ul. Průmyslová – ul. Hrotovická	15,2 m
Bod J	Zatáčka	ul. Hrotovická – ul. Sportovní	18,4 m
Bod K	Křižovatka	ul. Sportovní – ul. Purkyňovo náměstí	49,0 m

Obr. 16- Bod I (zdroj: [2])



Obr. 17- Bod J (zdroj: [2])



Obr. 18- Bod K (zdroj: [2])

Tab. 3 - Posouzení nosnosti mostů a průjezdnosti podjezdů na trase B

Most	Nosnost	Nosnost pro jediné vozidlo
přes ul. Sportovní	19 t	42 t

Závěr

Na trase B je nejmenší poloměr zatáčky v bodě I (obr. 16) při odbočení na křižovatce směrem na staveniště. Vnější poloměr této zatáčky je 15,2 m. Autočerpadlo má minimální poloměr zatáčení 13 m, z toho vyplývá, že poloměr křižovatky v bodě I vyhovuje pro průjezd.

Po trase na staveniště se nachází most s nosností 19 t. V případě průjezdu jednoho vozidla je nosnost 48 t. Hmotnost autočerpadla je 40 t, hmotnost autodomíchávače s plným bubnem je to 36t. Je tedy nutné zajistit, aby se na mostě při přejíždění vozidel nepohybovalo žádné další vozidlo.

2.1.3 Trasa C – doprava ocelových prutů

Ocelové pruty budou dodávány stavebninami DEK TRADE s pobočkou v Třebíči. Jedná se o veškeré ocelové pruty pro zhotovení výztuže monolitických svislých a stropních konstrukcí.

Obr. 19- Body L, M, N (zdroj: [1])

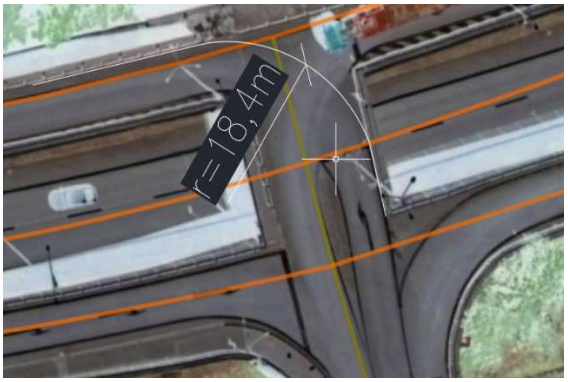
Vozidlo:	Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou
Výchozí místo:	DEK TRADE a.s. Třebíč
	Průmyslová 171
	674 01 Třebíč
Délka trasy:	1,2 km
Předpokládaná doba cesty:	5 minut

Doprava prutů bude zajištěna nákladním automobilem Tatra 6x6 valník s rukou o půdorysných rozměrech 3,55 x 7,6 m. Poloměr vnějšího zatáčení nákladního automobilu je 10 m. Doprava bude vedena po místních komunikacích. Z hlediska průjezdnosti je potřeba na této trase ověřit kritické body.

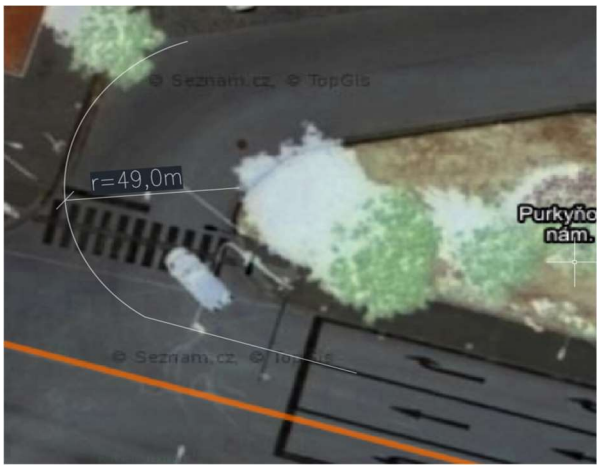
Tab. 4 - Posuzované body na trase C – křižovatky, zatáčky a kruhové objezdy

Bod	Typ bodu	Název křižujících se ulic	Vnější poloměr zatáčky
Bod L	Křižovatka	ul. Průmyslová – ul. Hrotovická	15,2 m
Bod M	Zatáčka	ul. Hrotovická – ul. Sportovní	18,4 m
Bod N	Křižovatka	ul. Sportovní – ul. Purkyňovo náměstí	49,0 m

Obr. 20- Bod L (zdroj: [2])



Obr. 20- Bod M (zdroj: [2])



Obr. 20- Bod N (zdroj: [2])

Tab. 3 - Posouzení nosnosti mostů a průjezdnosti podjezdů na trase C

Most	Nosnost	Nosnost pro jediné vozidlo
přes ul. Sportovní	19 t	42 t

Závěr

Nejmenší poloměr zatáčky na trase C je v bodě L (obr. 12) v zatáčce z ulice Průmyslová. Vnější poloměr této zatáčky je 15,2 m. Min. poloměr zatáčení nákladního automobilu je 10 m. Z těchto informací vyplývá, že poloměr křižovatky v bodě L vyhovuje.

Na trase se nachází most s nosností 19 t. Maximální hmotnost auta je 15,5 t, z toho plyne, že most splňuje podmínky.

2.2 Dodávka materiálu pro zhotovení obvodového pláště

2.2.1 Trasa D – doprava keramických tvárnic

Zdící materiál pro vyzdívku obvodového pláště bude dodávat firma DEK TRADE z pobočky Třebíč. Z této pobočky budou odebírány keramické tvárnice Porotherm a pytle s maltou.

Obr. 21- Body O, P, Q (zdroj: [1])

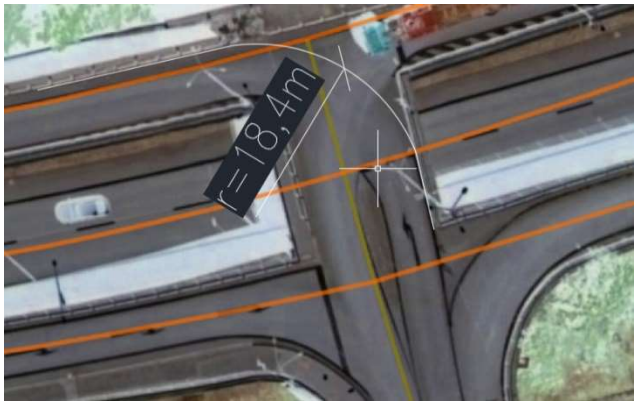
Vozidlo:	Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou
Výchozí místo:	DEK TRADE a.s. Třebíč
	Průmyslová 171
	674 01 Třebíč
Délka trasy:	1,2 km
Předpokládaná doba cesty:	5 minut

Dopravu zajistí nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou o půdorysných rozměrech 3,55 x 7,6 m. Vnější poloměr zatáčení nákladního automobilu je 10 m. Trasa je vedena po silnici po místní komunikaci. Z hlediska průjezdnosti je potřeba na této trase ověřit kritické body.

Tab. 5 - Posuzované body na trase D – křižovatky, zatáčky a kruhové objezdy

Bod	Typ bodu	Název křižujících se ulic	Vnější poloměr zatáčky
Bod O	Křižovatka	ul. Průmyslová – ul. Hrotovická	15,2 m
Bod P	Zatáčka	ul. Hrotovická – ul. Sportovní	18,4 m
Bod Q	Křižovatka	ul. Sportovní – ul. Purkyňovo náměstí	49,0 m

Obr. 22- Bod O (zdroj: [2])



Obr. 23- Bod P (zdroj: [2])

Obr. 24- Bod Q (zdroj: [2])

Tab. 6 - Posouzení nosnosti mostů a průjezdnosti podjezdů na trase D

Most	Nosnost	Nosnost pro jediné vozidlo
přes ul. Sportovní	19 t	42 t

Závěr

Poloměr nejmenší zatáčky na trase D je v bodě O, při odbočování z ulice Průmyslové na ulici Hrotovickou. Vnější poloměr zatáčky je 15,2 m. Nejmenší poloměr zatočení automobilu je 10 m. Na trase se nachází most s únosností 19 t. Max. hmotnost nákladního automobilu je 15,5 t. Z těchto informací vyplývá, že poloměr křižovatky v bodě O i nosnost mostu vyhovují.

3. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Internet

[1] Mapy: www.seznam.cz

[2] Mapy: www.google.com

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ SVISLÝCH NOSNÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

AUTOR PRÁCE — **Jan Hlávka**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. Radka Kantová, Ph.D.**
SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. OBECNÉ INFORMACE 54
1.1. Identifikační údaje 54
1.2. Obecné informace o stavbě 54
1.2.1. Materiálové charakteristiky nosných konstrukcí: 55
1.3. Obecné informace o procesu 55
2. MATERIÁL 56
2.1. Hlavní materiál 56
2.1.1. Beton 56
2.1.2. Ocel 56
2.2. Doplňkový materiál 57
2.3. Doprava materiálu 57
2.3.1. Primární doprava 57
2.3.2. Sekundární doprava 57
2.4. Skladování materiálu 57
3. PRACOVNÍ PODMÍNKY 58
3.1. Klimatické podmínky 58
3.2. Připravenost staveniště 58
3.3. Instruktáž pracovníků 58
4. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ 59
5. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY 59
5.1. Velké stroje 59
5.2. Elektrické stroje 59
5.3. Ruční nářadí a pracovní pomůcky 59
5.4. Osobní ochranné pracovní pomůcky – OOPP 59
5.5. Měřící pomůcky 60
6. PRACOVNÍ POSTUP 60
6.1. Montáž zábradlí 60
6.2. Vytyčení obrysu svislých konstrukcí 60
6.3. Armování a bednění ztužujících výtahových šachet 60
6.4. Armování a bednění ztužujících stěn W1.1 a W1.2 62
6.5. Armování a bednění sloupů 62
6.6. Betonáž svislých konstrukcí 63
6.7. Odbedňování svislých konstrukcí 63
6.8. Ošetřování betonu 63
7. JAKOST A KONTROLA 64
7.1. Vstupní kontrola 64
7.2. Mezioperační kontrola 64

7.3. Výstupní kontrola 64
8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – BOZP 64
9. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY 65
9.1. Nakládání s odpady 65
10. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 67

1. OBECNÉ INFORMACE

1.1. Identifikační údaje

Investor:	Kraj Vysočina
Projektant:	Atelier Penta s.r.o.
Stavba:	Nemocnice Třebíč, Pavilon chirurgických oborů
Místo stavby:	Kraj: Vysočina
	Okres: Třebíč
	Obec: Třebíč
	Směrovací číslo: 674 01
	Ulice: Sportovní
Parcela číslo:	1019/1 a 1019/2
Katastrální území:	769738
Základní údaje:	Velikost pozemku: 97 236 m^2
	Zastavěná plocha: 2 370 m^2
	Obestavěný prostor: 37 335 m^3
	Užitná plocha: 7 073 m^2
	Počet nadzemních podlaží: 5
	Počet podzemních podlaží: 1
	Výška budovy: 20,55 m
	Charakter stavby: nemocniční pavilon
	Projekční 0,000: 429,20 m n.m. Balt p.v.
	Umístění stavby: samostatně stojící

1.2. Obecné informace o stavbě

Řešeným objektem je přístavba nového pavilonu chirurgických oborů ke stávajícímu objektu operačních sálů a jejich funkční propojení v 1. NP a 2. NP. Nový objekt bude dále propojen s rekonstruovaným pavilonem G pomocí nadzemního koridoru ve 3. NP a 4. NP a dále s energocentrem a pavilonem G pomocí podzemního koridoru.

Stavba je navržena za účelem občanského vybavení, konkrétně poskytování zdravotnické péče. Objekt má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. V 1. PP se nachází předávací stanice UT, zasedací místnost, DMZ, personální WC a sprchy. V 1. NP se nachází urgentní příjem, ambulance a oddělení RDG. Ve 2. NP je ARO a JIP. Ve 3. NP a 4. NP jsou lůžková oddělení a v 5. NP střecha, nástavby s výstupy nad střechu a nástavba strojovny VZT, CHL a MP. Objekt má půdorysný tvar do oblouku o vnějším poloměru fasády na severní straně cca 115 m, max. rozměry délka oblouku 87 m, šířka cca 20 až 40 m. Výška objektu je 20,55 m. Zastřešení objektu tvoří plochá střecha.

1.2.1. Materiálové charakteristiky nosných konstrukcí:

Svislé nosné konstrukce:

Svislý nosný systém objektu je monolitický železobetonový skelet. Tento systém je doplněn o zděný výplňový obvodový plášť. Sloupy jsou čtvercového, obdélníkového, kruhového průřezu. Jeden z průřezu sloupů je složen ze čtverce a kruhu. Nosný skeletový systém je na krajích doplněn o dvojice ztužujících ŽB výtahových a schodišťových šachet ze stejného materiálu jako sloupy. Dvojice ztužujících výtahových šachet se nachází i ve středu objektu, na rozhraní jednotlivých dilatací. Schodiště jsou provedena jako ŽB monolitická a jsou vetknuta do ŽB stěn schodišťových šachet. Veškeré svislé nosné konstrukce jsou z betonu C30/37 a oceli B500B.

Vodorovné nosné konstrukce:

Stopní konstrukce tvoří lokálně podepřené bezhřibové ŽB monolitické desky z betonu C25/30 a oceli B500B. Po obvodu stropní desky a v ploše jsou ztužující žebra, která současně plní funkci nosných překladů otvorů v obvodových stěnách.

Zastřešení objektu tvoří jednoplášťová plochá střecha.

1.3. Obecné informace o procesu

Předmětem tohoto technologického procesu je provádění železobetonových svislých nosných konstrukcí v 1NP. Jedná se o monolitické železobetonové sloupy S1.1, S1.2, S1.3 a S1.4, ztužující stěny objektu W1.1 a W1.2, které tvoří i konstrukce výtahových šachet. Dále se jedná o dvě výtahové šachty na pomezí dilatačních celků. Poloha konstrukcí je zakreslena ve výkrese 1NP.

Sloupy jsou vybetonovány po obvodu i ve vnitřní části 1NP. Sloupy S1.1 jsou čtvercového průřezu o rozměrech 0,4 x 0,4 m. Sloupy S1.2 jsou kruhového průřezu o průměru 0,4 m. Sloupy S1.3 jsou složené z průřezů „poloviny“ čtverce a kružnice, čtvercový rozměr 0,4 x 0,4 m. Sloupy S1.4 jsou obdélníkového průřezu o rozměru 0,4 x 0,3 m.

Ztužující jádra jsou tvořena výtahovými šachtami na pomezí dilatací „A“ a “B“ – uprostřed objektu. Vnější rozměry šachet jsou 3,05 x 3,9 m, stěny tloušťky 300 mm.

Zhotoví se jedna stěna bednění, na které se vyměří prostupy a poznačí se horní hrana prováděných konstrukcí. Poté se provedou armovací práce konstrukcí, následně se dokončí druhá stěna bednění a zahájí se betonářské práce. Veškeré svislé monolitické konstrukce budou zhotoveny za pomocí systémového rámového bednění PERI TRIO, vyjma sloupů S1.2, které budou provedeny pomocí SRS systému od firmy PERI. Sloupy S1.3 budou betonovány do bednění PERI TRIO a SRS. Všechny svislé železobetonové konstrukce budou provedeny z betonu C30/37 XC1 Cl 0,40 Dmax 22 S3.

2. MATERIÁL

Dodavatel: *Bednění:* PERI, s r.o.
Průmyslová 392
Jesenice u Prahy, 252 42

Beton: CEMEX Třebíč a.s.
Průmyslová 233
Třebíč, 674 01

Ocel: DEK TRADE Třebíč a.s.
Průmyslová 171
Třebíč, 674 01

2.1. Hlavní materiál

Zde uvedený výměr materiálu je pro jedno patro objektu. Podrobný výkaz výměr je uveden v příloze: č.1 Položkový rozpočet řešené etapy včetně výkazu výměr.

2.1.1. Beton

Tab. 1 – Spotřeba betonu

Beton	**Prvek**	**Celkem na konstrukci [m^3]**	**Celkem na konstrukci [m^3]**
C30/37	Sloupy	85,76	381,61
	Stěny	296,84	

2.1.2. Ocel

Tab. 2 – Spotřeba oceli

Ocel B500B	**Celkem na konstrukci [t]**	**Ztratné 5 % [t]**	**Hmotnost oceli [t]**
Sloupy	13,088	0,654	13,75
Stěny	35,48	1,774	37,25
Hmotnost celkem + ztratné 5% [t]			51,0

2.2. Doplňkový materiál

Svislé železobetonové konstrukce budou provedeny pomocí sloupového a stěnové bednění PERI TRIO, konstrukce kruhového průřezu budou zhotoveny pomocí bednění PERI SRS. Podrobný výpis prvků bednění viz přílohy: Bednění jednotlivých konstrukcí a výpis prvků.

- Distanční podložky s dvojitou svorkou
- Vázací drát

2.3. Doprava materiálu

2.3.1. Primární doprava

Pro dopravu bednění na staveniště bude využit nákladní automobil Tatra 6x6. Prvky bednění budou přepravovány na sloupkových a mřížových paletách a paletových příložkách TRIO, které budou opatřeny kombinovanými závěsy TRIO. Stejným nákladním automobilem budou na staveniště dopraveny ocelové pruty a sudy s odbedňovacím přípravkem PERI BIO Clean. Betonová směs pro betonáž bude odebírána z CEMEX Třebíč, která je od místa stavby vzdálená 1,2 km. Pro dopravu betonové směsi na stavbu budou použity autodomíchávače Stetter C3 Basic Line AM 12 C. Doplňkový materiál a nářadí bude dopraven dodávkou PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S.

2.3.2. Sekundární doprava

Bednění a ocelové pruty budou ze skládky na místo pracoviště dopraveny věžovým jeřábem Liebherr 180 EC-H10 Litronic. Doprava betonové směsi na místo betonáže bude zajištěna pomocí autočerpadla Schwing S 52 X. Doprava kusového materiálu po staveništi bude zajištěna nákladním automobilem Tatra 6x6.

2.4. Skladování materiálu

Ocelová výztuž bude skladována na zpevněné a odvodněné ploše ZP3 na dřevěných prokladcích. Pruty výztuže budou označeny identifikačními štítky. Systémové bednění bude skladováno na zpevněné a odvodněné ploše SK2. Stojky budou skladovány na sloupkových paletách, kde budou dostatečně upevněny a zajištěny pásem proti sesunutí. Dřevěné desky budou skladovány na příložkových paletách na zpevněné a odvodněné ploše ZP2

3. PŘEVZETÍ A PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ

Svislé nosné konstrukce v 1. NP bude provádět stejná pracovní četa jako předchozí stavební proces, tj. železobetonovou základovou desku a stropní desku nad 1. PP. Před začátkem prací provede stavbyvedoucí veškeré vstupní kontroly za přítomnosti technického dozoru stavebníka a geodeta. Jedná se zejména o kontrolu připravenosti pracoviště a kontrolu provedení předchozích prací. Detailní popis prováděných kontrol viz kapitola Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonové monolitické konstrukce. O jednotlivých kontrolách provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku, popřípadě budou vystaveny požadované protokoly nebo certifikáty.

3. PRACOVNÍ PODMÍNKY

3.1. Klimatické podmínky

Železobetonové konstrukce se nesmí provádět za nepříznivých klimatických podmínek. Pro betonáž a armování je vhodná venkovní teplota od +5 °C do +30 °C. Venkovní teplota by neměla klesnout pod +5 °C ani následujících 7 dní po ukončení betonáže. Teplota pracovní spáry musí být min. 0 °C. Při překročení těchto teplotních mezí je nutné zajistit zvláštní opatření. Vzhledem k tomu, že betonáž stropních konstrukcí začne v září, předpokládá se, že tyto teploty nepřekročí mezní hodnotu.

Dále je podle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. nutno přerušit veškeré práce ve výškách, pokud nastane alespoň jedna z těchto situací:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$
- dohlednost v místě práce menší než 30 m
- teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C

3.2. Připravenost staveniště

Staveniště bude průhledným mobilním oplocením výšky 2 m od firmy TOI TOI. Vjezd na staveniště je zajištěn jednou vjezdovou bránou z ulice Purkyňovo náměstí. Vybudovaná staveništní komunikace je dostatečně široká pro vjezd všech stavebních vozidel a zpevněna štěrkovou vrstvou frakce 0-32 mm o tloušťce 300 mm. V místech křížení dočasných inženýrských sítí je tvořena železobetonovými silničními panely, které jsou uloženy do lože z drobného kameniva fr. 0,063-2 mm. Stávající silniční komunikace bude po ukončení výstavby repasována.

Na staveništi bude montovaný stacionární otočný věžový jeřáb s horní otočí. Jeřáb bude založen na základovém kříži, který bude umístěn na základové desce. Z předchozí technologické etapy bude po obvodu pracoviště, tj. stropu nad 1. PP, zhotoveno dočasné zábradlí o výšce 1,1 m. Na staveništi se budou nacházet dvě uzamykatelné skladové buňky ke skladování materiálu. Přívod vody a elektrické energie zajistí dočasné napojení na nově zhotovené přípojky inženýrských sítí. Funkci vrátnice, kanceláří, umýváren a šaten budou plnit stavební buňky od firmy TOI TOI (podrobný popis viz kapitola Technická zpráva zařízení staveniště). Zařízení staveniště bude zřízeno již v předchozích technologických etapách. Staveniště bude zabezpečeno proti neoprávněnému vstupu cizích osob a u vstupu budou umístěny cedule s informacemi o stavbě.

3.3. Instruktáž pracovníků

Je nutné, aby před započetím prací byli všichni pracovníci proškoleni v oblasti BOZP, používání prvků OOPP a požární ochrany. Dále musí být seznámeni s PD, tímto technologickým předpisem, pracovní dobou a povinnými přestávkami. Školení pracovníků a vybavení pracovníků OOPP zajistí jednotliví zhotovitelé. Všichni pracovníci musí být způsobilí pro provádění daných prací a tuto způsobilost musí být schopni doložit příslušnými průkazy.

4. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

V tabulce níže jsou uvedeny profese a nejvyšší počet jejich zástupců, kteří se budou podílet na provádění stropní konstrukce nad 1. NP. Pracovníci budou držiteli požadovaných oprávnění pro příslušnou pracovní pozici. Na veškeré práce bude dohlížet vedoucí čety.

Složení pracovní čety:

Tab. 4 – Složení pracovní čety

Vedoucí čety	2
Svářeč	1
Vazač výztuže	4
Montážník bednění (tesař)	6
Betonář	4
Stavební dělník	2

5. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

Podrobně rozepsáno v kapitole Návrh strojní sestavy.

5.1. Velké stroje

- věžový jeřáb Liebherr 180 EC-H10 Litronic
- autodomíchávač Stetter C3 Basic Line AM 12 C
- autočerpadlo Schwing S 52 X
- nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou
- PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S

5.2. Elektrické stroje

Ponorný mechanický vibrátor, plovoucí vibrační lišta, ohýbačka a stříhačka ocelových prutů, , přímočará pila, vrtací a sekací kladivo, úhlová bruska, poloautomatická svářečka, čistič bednění, staveništní rozvaděč, spádová míchačka.

Všechna elektrická zařízení musí mít platné elektro-revize.

- Stříhačka a ohýbačka ocelových prutů Hitachi VB16Y
- Stolová pila Battipav Expert 600
- Přímočará pila Makita 4351FCTJ
- Vrtací a sekací kladivo Makita HR2641
- Úhlová bruska Makita GA9020
- Poloautomatická svářečka MAG 200 Super
- Spádová míchačka Profi BWJ 160
- Čistič bednění Igel Clean
- Staveništní rozvadeč CSS 716 P125ST a FSR/DCA/165165-4

5.3. Ruční nářadí a pracovní pomůcky

Ruční pila na dřevo, tesařské kladivo, kladivo, štípací kleště, vázací drát, kovové hrábě, páčidlo, koště, žebříky, sekera, lopaty, pákové nůžky na betonářskou výztuž, kleště, ocelová špachtle, smeták, hliníkové latě, svorky, kladka.

5.4. Osobní ochranné pracovní pomůcky – OOPP

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, reflexní vesta, ochranná přilba, pracovní rukavice. Při práci s nástroji můžou být OOPP rozšířeny o další dle návodu (např. klapky na uši, ochranné brýle, respirátor).

5.5. Měřící pomůcky

Nivelační přístroj Bosch Gol 20D, stativ, nivelační lať, výtyčka, pásmo, svinovací metr, provázek, vodováha, křída na značení.

6. PRACOVNÍ POSTUP

6.1. Montáž zábradlí

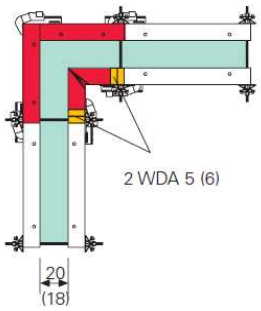
Jako první krok bude provedena montáž sloupků zábradlí RPG 120 po obvodu stropní konstrukce nad 1. PP a opatříme je dřevěnými latěmi. Konstrukce bude vysoká 1,1 m a bude plnit funkci ochrany proti pádu z výšky.

6.2. Vytyčení obrysu svislých konstrukcí

Subdodavatel provádějící geodetické práce rozměří a vynese polohu jednotlivých svislých konstrukcí, včetně případných otvorů v konstrukcích.

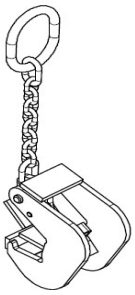
6.3. Armování a bednění ztužujících výtahových šachet

Před samotným použitím bude každý díl bednění opatřen separačním prostředkem PERI BIO Clean. Panely budou spojovány na zpevněné ploše ZP2, která tomuto účelu slouží. Spoje budou provedeny třemi, popřípadě dvěma, zámky BFD, které prvky bednění spojují, spoj vyrovnávají a také utěsňují. Na tímto způsobem spojené panely budou zavěšeny dva sestavovací háky MAXIMO (obr. 3), které budou zavěšeny na kombinované závěsy MX (obr. 2) a jeřábem přesuneme na místo realizace. Nejprve sestavíme bednění z vnitřní části jádra. Na BR nosníky, uložené na protější stěně jádra, uložíme bednící panely.



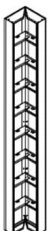
Obr. 1– Příklad vyplnění zbývajícího rozměru vyrovnávacím prvkem WDA (zdroj [1])

Obr. 2– Kombinované závěsy MX (zdroj [1])

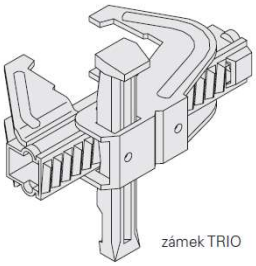


Obr. 3– Sestavovací hák MAXIMO 1,5 t (zdroj [1])

Nejprve budou osazeny dvě vnitřní stěny, které k sobě spojíme rohovým panelem pomocí BFD zámků. K takto osazeným panelům připojujeme postupně další panely. Panely musí být montované postupně za sebou.



Obr. 4– Roh TE/4 330 (zdroj [1])

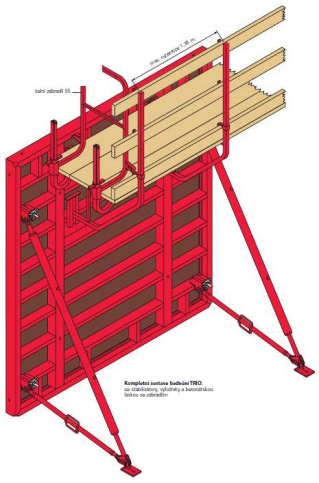


Obr. 5– Zámek BFD (zdroj [1])

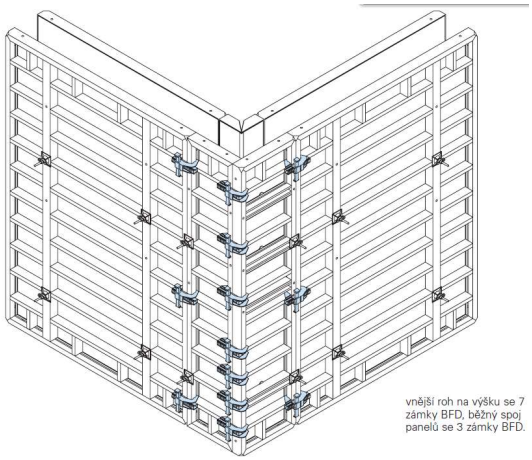
Obr. 6– Spoj panelů zámky BFD s vyplněním vložkou WDA (zdroj [1])

Pomocí křídy vyznačíme výšku pro lití betonu, jenž činí 3,92 m. Na panelech bude křídou vyznačena výška, po kterou bude ukládán beton. Veškeré osazování panelů musí postupovat podle projektové dokumentace a pokynů výrobce. V případě, že v některých místech nebude přesně vycházet šířka panelu, použijeme k vyplnění prostoru mezi panely dřevěnou vložku WDA, nebo dřevěnou lištu a pomocí BFD zámků opět spojíme (obr. 1). Maximální šířka prostoru, kterou je možné vložkou vyplnit, je 100 mm. Tímto způsobem bude provedena vnitřní stěna jádra. Na zpevněné ploše ZP3 bude nachystána výztuž pro konstrukci a pomocí jeřábu ji přesuneme na pracoviště. 25milimetrové krytí výztuže stěn bude zajištěno pomocí distančních podložek s dvojitou svorkou, jenž se umístí do každého bodu křížení výztuže. Výztuž bude spojena buď bodovým svarem nebo pomocí vázacího drátu. Následně se osadí ohebné chráničky sloužící pro vedení rozvodů elektroinstalací a připevní se svorkami k výztuži. Konce výztuže vyvedené směrem nahoru, sloužící pro navázání svislých konstrukcí v dalším patře, osadíme bezpečnostními krytkami.

Vnější panely bednění budou spojovány a dopravovány stejným způsobem jako ty pro provedení stěny vnitřní. Osadí se první panel a na něj budou namontovány dva stabilizátory s výložníky, připojení stabilizátorů bude provedeno pomocí hlavy TRIO a pomocí patek a kotevních šroubů budou připevněny k podlaze. Další stabilizátory budou namontovány tak, aby na každé straně jádra byl vždy jeden stabilizátor.



Obr. 7– Panel se stabilizátory a betonářskou lávkou (zdroj [1])



Obr. 8– Spoj rohu sedmi zámky BFD (zdroj [1])

Jakmile bude provedena armatura a osazené bednění prostupů, je možné osadit druhou stranu bednění. Osadí se první panel, zajistí se dvěma stabilizátory RSS I a výložníky AV, které budou k panelům připojeny pomocí hlav pro stabilizátory a následně ukotveny do stropní konstrukce pomocí stabilizačních patek.

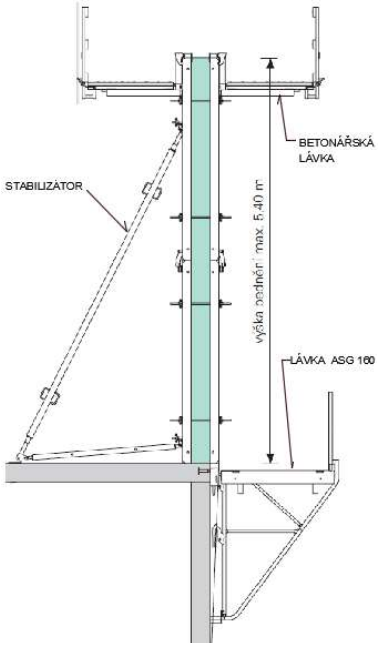
Panely tvořící vnější roh vždy spojíme sedmi zámky BFD (obr. 8). V případě, že ve vnějších rozích budou vycházet přesahy panelů, bude spoj proveden pomocí vyrovnávacích závor a čelních kotev. Čelní panely v místě dveřních otvorů budou kotveny stejným způsobem. V pravé části dveřního otvoru se pomocí vyrovnávací závory zajistí bednění čela a pomocí napínacího háku ji spojíme s protějším panelem. Prostor mezi těmito prvky bude vyplněn dřevěnými hranoly. Bednění nadpraží bude provedeno z dřevěné desky tloušťky 21 mm, jež bude nesena vyrovnávacími závorami.

Pomocí napínacích háků DW 15 s kloubovými maticemi k sobě obě strany bednění vzájemně spojíme. Na každou vnější stranu bednění osadíme betonářské lávky (obr. 7). Přístup na lávku bude po žebříku, který bude v horní části opatřen ochranným košem.

Viz příloha č. 2.1 - Bednění ztužujících stěn a výtahových šachet

6.4. Armování a bednění ztužujících stěn W1.1 a W1.2

Z předchozí etapy, což byla betonáž stropu nad 1. PP, jsou ztužující stěny v 1. PP z vnější strany opatřeny lávkou ASG 160, která je zavěšena na botkách připevněných do stropní konstrukce nad 1. PP. Lávka je opatřena konstrukcí zábradlí, které je zřízeno z důvodu zabezpečení proti pádu z výšky. Současně lávka tvoří nosnou konstrukci pro vnější bednící panel ztužující stěny W1.1 nebo W1.2 v 1NP (obr. 9).



Obr. 9– Lávka ASG 100 (zdroj [1])

Opět je před osazením nutné každý díl bednění opatřit separačním prostředkem PERI BIO Clean. Mezi sebou se budou panely spojovat stejným způsobem jako při provádění bednění výtahových ztužujících šachet a jeřábem je dopravíme na pracoviště. Na ASG lávky usadíme první dvojici panelů a křídou na ně namalujeme výšku pro lití betonu.

Jakmile je jedna strana bednění osazena, osadíme vynechávky pro prostupy a upevníme ke konstrukci bednění. Na zpevněné ploše ZP3 bude zhotovena armatura výztuže stěn a pomocí jeřábu dopravena na dané pracoviště. 25milimetrové krytí výztuže stěn bude zajištěno pomocí distančních podložek s dvojitou svorkou, jež se umístí do každého bodu křížení výztuže. Výztuž bude spojena buď bodovým svarem nebo pomocí vázacího drátu. Následně se osadí ohebné chráničky sloužící pro vedení rozvodů elektroinstalací a připevní se svorkami k výztuži. Konce výztuže vyvedené směrem nahoru, sloužící pro navázání svislých konstrukcí v dalším patře, osadíme bezpečnostními krytkami.

Jakmile bude provedena armatura a osazené bednění prostupů, je možné osadit druhou stranu bednění. Opět se osadí první panel, zajistí se dvěma stabilizátory RSS I a výložníky AV, které budou k panelům připojeny pomocí hlav pro stabilizátory a následně ukotveny do stropní konstrukce pomocí stabilizačních patek jako v předchozím případě.

Pomocí napínacích háků DW 15 s kloubovými maticemi k sobě obě strany bednění k sobě vzájemně spojíme. Na každou vnější stranu bednění osadíme betonářské lávky. Přístup na lávku bude po žebříku, který bude v horní části opatřen ochranným košem.

Viz příloha č. 2.1 - Bednění ztužujících stěn a výtahových šachet

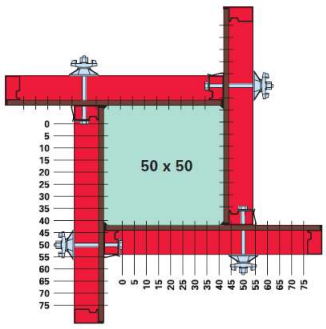
6.5. Armování a bednění sloupů

Armatura sloupů bude zhotovena před montáží bednění, kdy na zpevněné ploše ZP3 připravíme výztuže sloupu a poté ji pomocí jeřábu dopravíme na dané místo. Bodově na výztuž sloupů navaříme třmínky. Výztuž sloupu bude napojena na vyčnívající výztuž již zhotovených sloupů v 1. PP. 25milimetrové krytí výztuže sloupů zajistíme pomocí distančních podložek s dvojitou svorkou, které budou umístěny v bodech každého křížení výztuže. Na konce výztuže, která je vyvedená směrem nahoru pro další NP osadíme bezpečnostní krytky.

Obr.10– Bednění sloupu (zdroj [1])

Před montáží bednění se opět každý panel opatří separačním prostředkem PERI BIO Clean a křídou se vyznačí výška lití betonu. Na zpevněné ploše ZP2 k sobě vždy dvěma zámky BFD spojujeme panely TRS 270 x 90 cm a 120 x 90 cm, tím

vytvoříme panel o rozměrech 490 x 90 cm. Tyto spojené panely pomocí jeřábu budou přesunuty na místo pracoviště. Nejprve bude osazen první panel, zajištěn stabilizátorem s výložníkem a k němu poté osazen druhý panel, který je k první připevněn upínákem TRS DW 15 a také zajištěn stabilizátorem s výložníkem. Hrany panelů, jež jsou ve styku s betonovou směsí, osadíme čelními tříhrannými lištami zajišťujícími zkosení rohů sloupu. Stejným způsobem bude osazen i třetí a čtvrtý panel, ale již bez stabilizátoru.



Obr.11– Půdorys bednění sloupu (zdroj [1])

Na závěr bednění osadíme betonářskou plošinou a žebříkem, který v horní části opatříme ochranným košem.

Viz příloha č. 2.2 - Bednění sloupů.

6.6. Betonáž svislých konstrukcí

Na stavbu bude betonová směs dopravena pomocí autodomíchávače a dále pomocí autočerpadla na požadované místo v konstrukci. Betonová směs smí být do bednění ukládána maximálně z výšky 1,5 m. Jednotlivé vrstvy budou betonovány a vibrovány maximálně po 0,5 m a hloubka vibrování bude 50 až 100 mm. Vibrování směsi bude provedeno ponorným vibrátorem a bude probíhat do té doby, dokud neustane vytlačování zadržovaného vzduchu z betonové směsi. Jakmile je základní vrstva provibrována, je možné nanášet další vrstvy. Během vibrování nesmí dojít k poškození armatury.

6.7. Odbedňování svislých konstrukcí

Po dosažení požadované pevnosti betonu v tlaku, což je cca 70 % a po přibližně čtyřech dnech, je možné začít demontovat bednění jednotlivých konstrukcí. Odbedňování bude zahájeno na pokyn odpovědného technického pracovníka zhotovitele. Před počátkem odbedňování bude tato možnost konzultována se statikem. Hlavním činitelem pro odbedňování je teplota prostředí, která nemůže být stoprocentně stanovena předem. Odbednění můžeme zahájit nejdříve po dokončení betonáže celé výšky svislých konstrukcí a při dosažení pevnosti betonu min. 5 MPa.

Během odbedňování je nutné postupovat tak, aby nedošlo k poškození žádné z odbedňovaných ploch a hran. Během odbedňování konstrukcí je potřeba dodržovat veškerá bezpečnostní opatření a požadavky BOZP. Na pracovištích, kde probíhá odbedňování se budou zdržovat jen pracovníci, kteří budou těmito pracemi pověřeni.

Za pomocí jeřábu demontujeme betonářské lávky, žebříky a ochranné koše. Poté odstraníme stabilizátory a panely. Veškeré přesuny budou opět zajištěny pomocí jeřábu. Prvky budou k jeřábu opět připevněny kombinovanými závěsy MX, které připevníme na sestavovací háky. Ihned po odbednění všechen demontovaný materiál odstraníme a uložíme na skládku tak, aby nepřekážel a nepřetěžoval konstrukci. Je nutné panely očistit vodou pomocí vysokotlakého čističe a ošetřit separačním prostředkem PERI BIO Clean. Maximální pevnost betonu konstrukcí se předpokládá cca po 28 dnech od betonáže.

6.8. Ošetřování betonu

Jakmile odbedníme všechny vybetonované konstrukce, je nutné začít je ošetřovat proti nadměrnému vypařování vody, které by mohlo vlivem smršťování způsobit trhliny v betonu. Pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech bude prováděno ošetření konstrukcí. Povrch sloupu omotáme po celé ploše fóliemi, které budou zadržovat vlhkost. Beton bude vlhčen v případě, že teplota vzduchu bude vyšší jak +30°C včetně. Pravidelnost ošetřování bude dle nutnosti.

7. JAKOST A KONTROLA

Podrobný popis jednotlivých kontrol viz samostatná kapitola Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonové monolitické konstrukce.

7.1. Vstupní kontrola

- Přejímka pracoviště:
  - Kontrola PD a souvisejících dokumentů – kompletnost, aktuálnost
  - Kontrola vybavení stavby
  - Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola provedení předchozích prací
- Kontrola dodávky materiálu: čerstvý beton, bednění, ocelová výztuž
  - Kvalita
  - Množství
  - Označení
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola nářadí a strojů - technický stav

7.2. Mezioperační kontrola

- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola armování – typu výztuže dle PD, počet, velikost, krytí, poloha
- Kontrola montáže bednění – těsnost, úplnost bednění, ochranné prvky
- Kontrola provádění betonáže
- Kontrola ochrany betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí
- Kontrola odbednění
- Kontrola vytýčení svislých konstrukcí

7.3. Výstupní kontrola

- Kontrola trnů ocelové výztuže ve svislých konstrukcí
- Kontrola geometrie, shody s PD – rovinnost povrchu ±2 mm/2 m

Všechny kontroly budou včetně jejích výsledků zapsány v zápisu ve stavebním deníku, který povede pověřená osoba. U některých kontrol budou vystaveny protokoly či certifikáty, blíže specifikováno v kapitole zabývající se zajištěním požadované kvality.

.

8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – BOZP

Všichni pracovníci, kteří se budou vyskytovat na staveništi, budou proškoleni o BOZP v souladu s Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a budou seznámeni s riziky, které mohou nastat při provádění stavebních prací. Každý pracovník bude vybaven osobními ochrannými pracovními pomůckami. Proškolení o BOZP a vybavení OOPP zajistí svým zaměstnancům dodavatel. Dále budou pracovníci seznámeni s PD, tímto technologickým předpisem a základními informacemi o provozu na staveništi. Fyzické osoby, které nejsou pracovníky stavby, budou před vstupem na staveniště seznámeny s možnými riziky a vybaveny OOPP. O proškolení pracovníků a dalších fyzických osob bude stavbyvedoucím proveden zápis do stavebního deníku, popřípadě knihy BOZP.

Opatření jsou blíže rozepsána v kapitole Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

9. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

U hotové stavby se nepředpokládá negativní dopad na kvalitu životního prostředí v okolí stavby. Během výstavby je předpoklad částečného zhoršení podmínek životního prostředí vlivem zvýšené hlučnosti od stavebních strojů. Tento vliv bude částečně eliminován použitím strojů v dobrém technickém stavu. Během výstavby bude zakázáno spalování odpadů na staveništi. Dopravní stroje budou zajištěny proti úniku pohonných hmot použitím úkapových van. Stávající zeleň na příjezdové trase pro dopravu stavebních strojů a materiálů nebude dotčena. V průběhu výstavby je nutné dodržovat obecně platné zásady ochrany zdrojů vody a ochrany zamezující poškození půdy v blízkosti staveniště.

9.1. Nakládání s odpady

Během výstavby se předpokládá vznik odpadů. S těmito odpady bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a související platnou legislativou. Za evidenci odpadů a nakládání s odpady bude odpovědný zhotovitel stavby. Odpady budou tříděny a nakládány do přistavených kontejnerů. Dále budou vyváženy a odstraňovány. Odstraňování odpadů zajistí příjemce s příslušným oprávněním. Všichni pracovníci budou seznámeni se způsobem třídění odpadů.

Druhy odpadů vzniklých při provádění železobetonového stropu, jejich zařazení dle vyhl. č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a způsob jejich odstranění:

Tab. 5 – Tabulka vzniklých odpadů [8]

Katalogové číslo odpadu	**Kategorie odpadu**	**Název - druh odpadu**	**Způsob odstranění**
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace nebo Skládka S-OO
15 01 06	O	Směsné obaly	Skládka S-OO
15 02 02	N	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Skládka S-NO
15 02 03	O	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy neznečištěné nebezpečnými látkami	Skládka S-OO
17 01 01	O	Beton	Recyklace nebo Skládka S-OO
17 01 07	O	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neobsahující nebezpečné látky	Skládka S-OO nebo recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Skládka S-OO
17 02 03	O	Plasty	Recyklace nebo Skládka S-OO
17 04 05	O	Železo a ocel	Recyklace

17 04 07	O	Směsné kovy	Skládka S-OO nebo recyklace
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neobsahující nebezpečné látky	Skládka S-OO
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka S-OO

Poznámka:

Kategorie odpadů: ostatní odpad – O

nebezpečný odpad – N

Uložení na skládku: Odpady kat. O - skládka tuhého komunálního odpadu S-OO

Odpady kat. N - skládka nebezpečného odpadu S-NO

V případě dostupnosti spalovny v místě stavby je možné odpady odstranit ve spalovně místo uložení na skládku S-OO.

Přehled nejdůležitějších zákonů a předpisů v oblasti životního prostředí:

- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 114/2001 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

10. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] TRIO – Nejúspěšnější rámové bednění s jediným spojovacím dílem

Dostupné z: www.peri.cz

[2] Bednění PERI – Výrobní program

[3] Technologie staveb I – Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí (doc. Ing. Karel Dočkal, CSc.), Brno 2005

[4] Systémová bednění – Učebnice pro výuku současných postupů bednění základních prvků betonových konstrukcí (prof. Ing. František Musil, CSc., Brno 2009; doc. Ing. Karel Dočkal, CSc., Brno, 2009; Ing. Jan Sedláček, Uh. Hradiště, 2009; Ing. Libor Martiňák, Zlín, 2009)

Dostupné z: www.peri.cz

[5] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí, červen 2010

Dostupné z: www.csnonline.agentura-cas.cz

[6] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

[7] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

[8] Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

Internet

www.peri.cz

www.csnonline.agentura-cas.cz

www.zakonyprolidi.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ ŽELEZOBETONOVÉHO STROPU

AUTOR PRÁCE Jan Hlávka
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. Radka Kantová, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. OBECNÉ INFORMACE 71
   1.1. Identifikační údaje 71
   1.2. Obecné informace o stavbě 71
      1.2.1. Materiálové charakteristiky nosných konstrukcí: 72
   1.3. Obecné informace o procesu 72
2. MATERIÁL 72
   2.1. Hlavní materiál 73
   2.2. Doplňkový materiál 73
   2.3. Doprava materiálu 73
      2.3.1. Primární doprava 73
      2.3.2. Sekundární doprava 73
   2.4. Skladování materiálu 73
3. PŘEVZETÍ A PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ 73
4. PRACOVNÍ PODMÍNKY 74
   4.1. Klimatické podmínky 74
   4.2. Připravenost staveniště 74
   4.3. Instruktáž pracovníků 74
5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ 75
6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY 75
   6.1. Velké stroje 75
   6.2. Elektrické stroje 75
   6.3. Ruční nářadí a pracovní pomůcky 75
   6.4. Osobní ochranné pracovní pomůcky – OOPP 75
   6.5. Měřící pomůcky 76
7. PRACOVNÍ POSTUP 76
   7.1. Bednění 76
      7.1.1. Bednění ztužujících žeber 76
      7.1.2. Bednění stropní konstrukce 78
   7.2. Armování 79
   7.3. Betonování 79
   7.4. Ošetřování betonu 79
   7.5. Odbednění 79
8. JAKOST A KONTROLA 81
   8.1. Vstupní kontrola 81
   8.2. Mezioperační kontrola 81
   8.3. Výstupní kontrola 81

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – BOZP 82
10. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY 82
10.1. Nakládání s odpady 82
11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 84

1. OBECNÉ INFORMACE

1.1. Identifikační údaje

Investor:	Kraj Vysočina
Projektant:	Atelier Penta v.o.s.
Stavba:	Nemocnice Třebíč, Pavilon chirurgických oborů
Místo stavby:	Kraj: Vysočina
	Okres: Třebíč
	Obec: Třebíč
	Směrovací číslo: 674 01
	Ulice: Sportovní
Parcela číslo:	1019/1 a 1019/2
Katastrální území:	769738
Základní údaje:	Velikost pozemku: 97 236 m^2
	Zastavěná plocha: 2 370 m^2
	Obestavěný prostor: 37 335 m^3
	Užitná plocha: 7 073 m^2
	Počet nadzemních podlaží: 5
	Počet podzemních podlaží: 1
	Výška budovy: 20,55 m
	Charakter stavby: nemocniční pavilon
	Projekční 0,000: 429,20 m n.m. Balt p.v.
	Umístění stavby: samostatně stojící

1.2. Obecné informace o stavbě

Řešeným objektem je přístavba nového pavilonu chirurgických oborů ke stávajícímu objektu operačních sálů a jejich funkční propojení v 1. NP a 2. NP. Nový objekt bude dále propojen s rekonstruovaným pavilonem G pomocí nadzemního koridoru ve 3. NP a 4. NP a dále s energocentrem a pavilonem G pomocí podzemního koridoru.

Stavba je navržena za účelem občanského vybavení, konkrétně poskytování zdravotnické péče. Objekt má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. V 1. PP se nachází předávací stanice UT, zasedací místnost, DMZ, personální WC a sprchy. V 1. NP se nachází urgentní příjem, ambulance a oddělení RDG. Ve 2. NP je ARO a JIP. Ve 3. NP a 4. NP jsou lůžková oddělení a v 5. NP střecha, nástavby s výstupy nad střechu a nástavba strojovny VZT, CHL a MP. Objekt má půdorysný tvar do oblouku o vnějším poloměru fasády na severní straně cca 115 m, max. rozměry délka oblouku 87 m, šířka cca 20 až 40 m. Výška objektu je 20,55 m. Zastřešení objektu tvoří plochá střecha.

1.2.1. Materiálové charakteristiky nosných konstrukcí:

Svislé nosné konstrukce:

Svislý nosný systém objektu je monolitický železobetonový skelet. Tento systém je doplněn o zděný výplňový obvodový plášť. Sloupy jsou čtvercového průřezu z betonu C30/37 a oceli B500B. Nosný skeletový systém je na krajích doplněn o dvojice ztužujících ŽB výtahových a schodišťových šachet ze stejného materiálu jako sloupy. Dvojice ztužujících výtahových šachet se nachází i ve středu objektu, na rozhraní jednotlivých dilatací. Schodiště jsou provedena jako ŽB monolitická a jsou vetknuta do ŽB stěn schodišťových šachet.

Vodorovné nosné konstrukce:

Stopní konstrukce tvoří lokálně podepřené bezhřibové ŽB monolitické desky z betonu C25/30 a oceli B500B. Po obvodu stropní desky a v ploše jsou ztužující žebra, která současně plní funkci nosných překladů otvorů v obvodových stěnách.

Zastřešení objektu tvoří jednoplášťová plochá střecha.

1.3. Obecné informace o procesu

Předmětem tohoto technologického procesu je realizace stropní konstrukce nad 1. NP. Nejprve bude provedeno bednění, poté armování výztuže a betonování. Během doby tuhnutí bude beton ošetřován. Na závěr bude provedeno odbednění. Jedná se o lokálně podepřenou stropní desku tl. 280 mm z betonu C25/30 a oceli B500B s krytím výztuže 25 mm. Konstrukce je nesena monolitickými ŽB sloupy. Pro bednění bude použito systémové nosníkové bednění Multiflex od firmy PERI.

2. MATERIÁL

Dodavatel:	*Bednění:*	PERI, s r.o. Průmyslová 392 Jesenice u Prahy, 252 42
	Beton:	CEMEX Třebíč a.s. Průmyslová 233 Třebíč, 674 01
	Ocel:	DEK TRADE Třebíč a.s. Průmyslová 171 Třebíč, 674 01

2.1. Hlavní materiál

Zde uvedený výměr materiálu je pro jedno patro objektu. Podrobný výkaz výměr je uveden v příloze: Položkový rozpočet řešené etapy včetně výkazu výměr.

Materiál	Počet MJ	MJ
Beton C25/30	532,01	m^3
Výztuž B500B	51,05	t

2.2. Doplňkový materiál

Pro bednění stropní konstrukce bude použito systémové nosníkové bednění PERI MULTIFLEX. Pro dočasnou ochranu proti pádu z výšky bude v 1. NP zřízeno zábradlí z dřevěných latí, jenž bude upevněno ke sloupkům pro zábradlí, které budou osazeny do AW rámů přikotvených k dřevěným bednícím deskám. Podrobný výpis prvků bednění viz přílohy: Bednění jednotlivých konstrukcí a výpis prvků.

- Distanční podložky s dvojitou svorkou
- Vázací drát

2.3. Doprava materiálu

2.3.1. Primární doprava

Pro dopravu bednění na staveniště bude využit nákladní automobil Tatra 6x6. Prvky bednění budou přepravovány na sloupkových a mřížových paletách a paletových příložkách TRIO, které budou opatřeny kombinovanými závěsy TRIO. Stejným nákladním automobilem budou na staveniště dopraveny ocelové pruty a sudy s odbedňovacím přípravkem PERI BIO Clean. Betonová směs pro betonáž bude odebírána z CEMEX Třebíč, která je od místa stavby vzdálená 1,2 km. Pro dopravu betonové směsi na stavbu budou použity autodomíchávače Stetter C3 Basic Line AM 12 C. Doplňkový materiál a nářadí bude dopraven dodávkou PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S.

2.3.2. Sekundární doprava

Bednění a ocelové pruty budou ze skládky na místo pracoviště dopraveny věžovým jeřábem Liebherr 180 EC-H10 Litronic. Doprava betonové směsi na místo betonáže bude zajištěna pomocí autočerpadla Schwings 52 X. Doprava kusového materiálu po staveništi bude zajištěna nákladním automobilem Tatra 6x6.

2.4. Skladování materiálu

Ocelová výztuž bude skladována na zpevněné a odvodněné ploše ZP3 na dřevěných prokladcích. Pruty výztuže budou označeny identifikačními štítky. Systémové bednění bude skladováno na zpevněné a odvodněné ploše SK2. Stojky budou skladovány na sloupkových paletách, kde budou dostatečně upevněny a zajištěny pásem proti sesunutí. Dřevěné desky budou skladovány na příložkových paletách na zpevněné a odvodněné ploše ZP2.

3. PŘEVZETÍ A PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ

Stropní konstrukce nad 1. NP bude prováděna stejnou pracovní četou jako předchozí stavební proces, tj. železobetonové sloupy v 1NP. Před začátkem prací provede stavbyvedoucí veškeré vstupní kontroly za přítomnosti technického dozoru stavebníka a geodeta. Jedná se zejména o kontrolu připravenosti pracoviště a kontrolu provedení předchozích prací. Detailní popis prováděných kontrol viz kapitola Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonové monolitické konstrukce. O jednotlivých kontrolách provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku, popřípadě budou vystaveny požadované protokoly nebo certifikáty.

4. PRACOVNÍ PODMÍNKY

4.1. Klimatické podmínky

Železobetonové konstrukce se nesmí provádět za nepříznivých klimatických podmínek. Pro betonáž a armování je vhodná venkovní teplota od +5 °C do +30 °C. Venkovní teplota by neměla klesnout pod +5 °C ani následujících 7 dní po ukončení betonáže. Teplota pracovní spáry musí být min. 0 °C. Při překročení těchto teplotních mezí je nutné zajistit zvláštní opatření. Vzhledem k tomu, že betonáž stropních konstrukcí začne v září, předpokládá se, že tyto teploty nepřekročí mezní hodnotu.

Dále je podle nařízení vlády č. 362/2005 Sb., je nutno přerušit veškeré práce ve výškách, pokud nastane alespoň jedna z těchto situací:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$
- dohlednost v místě práce menší než 30 m
- teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C

4.2. Připravenost staveniště

Staveniště bude průhledným mobilním oplocením výšky 2 m od firmy TOI TOI. Vjezd na staveniště je zajištěn jednou vjezdovou bránou z ulice Purkyňovo náměstí. Vybudovaná staveništní komunikace je dostatečně široká pro vjezd všech stavebních vozidel a zpevněna štěrkovou vrstvou frakce 0-32 mm o tloušťce 300 mm. V místech křížení dočasných inženýrských sítí je tvořena železobetonovými silničními panely, které jsou uloženy do lože z drobného kameniva fr. 0,063-2 mm. Stávající silniční komunikace bude po ukončení výstavby repasována.

Na staveništi bude montovaný stacionární otočný věžový jeřáb s horní otočí. Jeřáb bude založen na základovém kříži, který bude umístěn na základové desce. Z předchozí technologické etapy bude po obvodu pracoviště, tj. stropu nad 1. PP, zhotoveno dočasné zábradlí o výšce 1,1 m. Na staveništi se budou nacházet dvě uzamykatelné skladové buňky ke skladování materiálu. Přívod vody a elektrické energie zajistí dočasné napojení na nově zhotovené přípojky inženýrských sítí. Funkci vrátnice, kanceláří, umýváren a šaten budou plnit stavební buňky od firmy TOI TOI (podrobný popis viz kapitola Technická zpráva zařízení staveniště). Zařízení staveniště bude zřízeno již v předchozích technologických etapách. Staveniště bude zabezpečeno proti neoprávněnému vstupu cizích osob a u vstupu budou umístěny cedule s informacemi o stavbě.

4.3. Instruktáž pracovníků

Je nutné, aby před započetím prací byli všichni pracovníci proškoleni v oblasti BOZP, používání prvků OOPP a požární ochrany. Dále musí být seznámeni s PD, tímto technologickým předpisem, pracovní dobou a povinnými přestávkami. Školení pracovníků a vybavení pracovníků OOPP zajistí jednotliví zhotovitelé. Všichni pracovníci musí být způsobilí pro provádění daných prací a tuto způsobilost musí být schopni doložit příslušnými průkazy.

5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

V tabulce níže jsou uvedeny profese a nejvyšší počet jejich zástupců, kteří se budou podílet na provádění stropní konstrukce nad 1. NP. Pracovníci budou držiteli požadovaných oprávnění pro příslušnou pracovní pozici. Na veškeré práce bude dohlížet vedoucí čety.

Složení pracovní čety:

Tab. 4 – Složení pracovní čety

Vedoucí čety	2
Svářeč	1
Vazač výztuže	4
Montážník bednění (tesař)	6
Betonář	4
Stavební dělník	2

6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

Podrobně rozepsáno v kapitole Návrh strojní sestavy.

6.1. Velké stroje

- věžový jeřáb Liebherr 180 EC-H10 Litronic
- autodomíchávač Stetter C3 Basic Line AM 12 C
- autočerpadlo Schwing S 52 X
- nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou
- PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S

6.2. Elektrické stroje

Ponorný mechanický vibrátor, plovoucí vibrační lišta, ohýbačka a stříhačka ocelových prutů, , přímočará pila, vrtací a sekací kladivo, úhlová bruska, poloautomatická svářečka, čistič bednění, staveništní rozvaděč, spádová míchačka.

Všechna elektrická zařízení musí mít platné elektro-revize.

- Stříhačka a ohýbačka ocelových prutů Hitachi VB16Y
- Stolová pila Battipav Expert 600
- Přímočará pila Makita 4351FCTJ
- Vrtací a sekací kladivo Makita HR2641
- Úhlová bruska Makita GA9020
- Poloautomatická svářečka MAG 200 Super
- Spádová míchačka Profi BWJ 160
- Čistič bednění Igel Clean
- Staveništní rozvaděč CSS 716 P125ST a FSR/DCA/165165-4

6.3. Ruční nářadí a pracovní pomůcky

Ruční pila na dřevo, tesařské kladivo, kladivo, štípací kleště, vázací drát, kovové hrábě, páčidlo, koště, žebříky, sekera, lopaty, pákové nůžky na betonářskou výztuž, kleště, ocelová špachtle, smeták, hliníkové latě, svorky, kladka.

6.4. Osobní ochranné pracovní pomůcky – OOPP

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, reflexní vesta, ochranná přilba, pracovní rukavice. Při práci s nástroji můžou být OOPP rozšířeny o další dle návodu (např. klapky na uši, ochranné brýle, respirátor).

6.5. Měřící pomůcky

Nivelační přístroj Bosch Gol 20D, stativ, nivelační lať, výtyčka, pásmo, svinovací metr, provázek, vodováha, křída na značení.

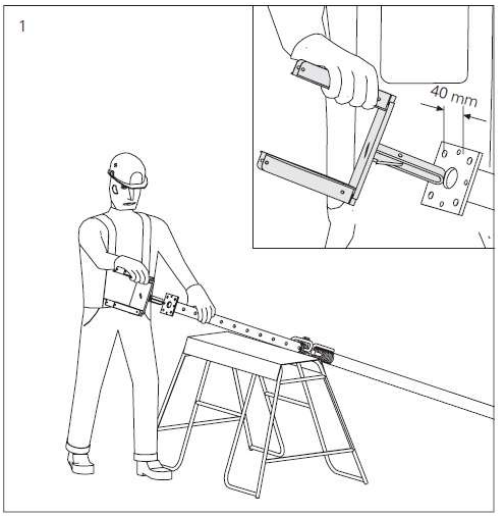
7. PRACOVNÍ POSTUP

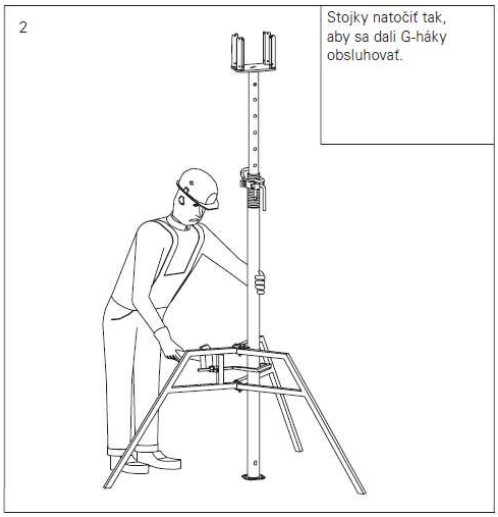
7.1. Bednění

Pro bednění vodorovných nosných konstrukcí použijeme systémové nosníkové stropní bednění PERI MULTIFLEX. Stropní konstrukce nad 1. NP bude mít tloušťku 280 mm a spodní hrana desky bude ve výšce 3,920 m nad stropní konstrukcí nad 1. PP. Nejprve sestavíme bednění ztužujících žeber a poté bednění rovných částí desek. Stojky, které nebude možné umístit na základovou desku, budou umístěny na přilehlém terénu a řádně podloženy roznášecími deskami, aby nedocházelo k zaboření stojek.

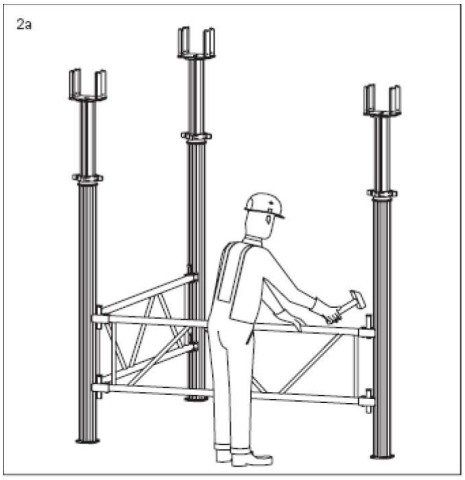
7.1.1. Bednění ztužujících žeber

Na stojky nasadíme křížové a přímé hlavy, které zajistíme západkovým rychlouzávěrem. Stojky s křížovou hlavou vytáhneme do výšky 3 340 mm a postavíme do trojnožek na stropní konstrukci nad 1. PP. Vyměříme polohu stojek PD a rozmístíme je.

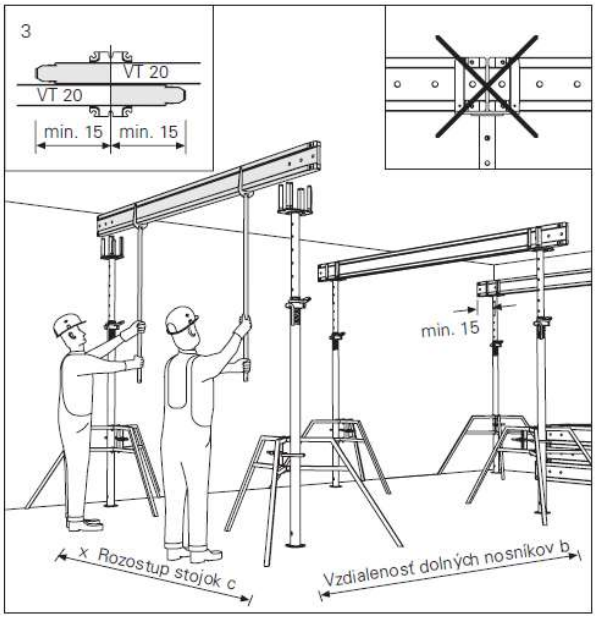


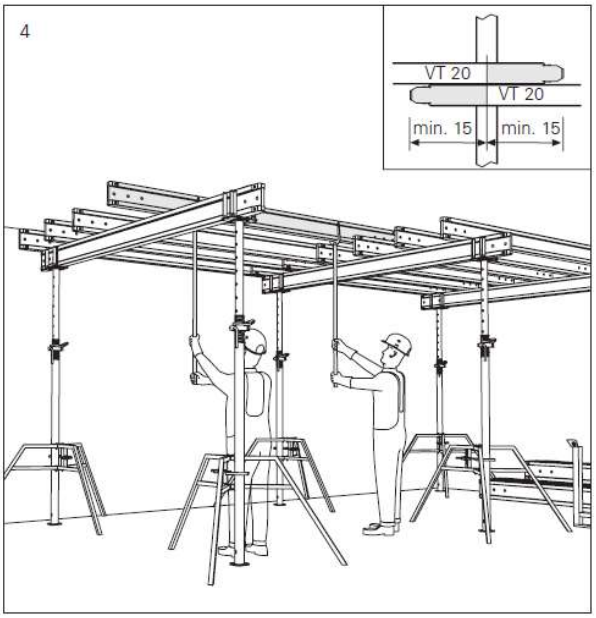


Vzhledem k tomu, že světlá výška budované konstrukce je 3,920 m, musíme provést diagonální zavětrování stojek, které zachytí horizontální síly působící na bednění. Zavětrování provedeme pomocí rámů MRK.

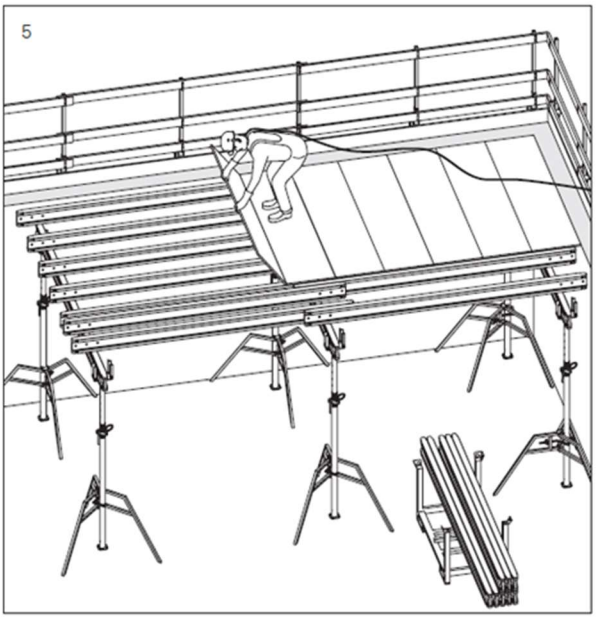


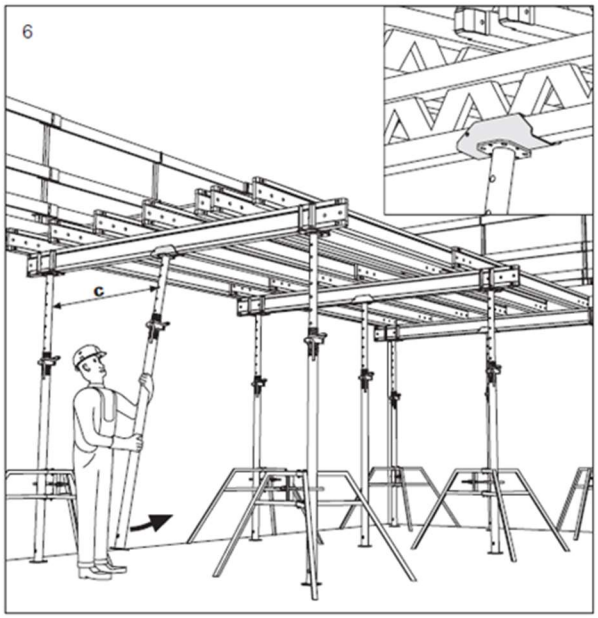
Na stojky s křížovou hlavou osadíme pomocí pracovních vidlic primární nosníky GT24 s přesahem minimálně o 163 mm od středu křížové hlavy. Konce primárních nosníků budou vždy podepřeny stojkou s křížovou hlavou umístěnou v trojnožce. Kolmo na primární nosníky osadíme sekundární nosníky GT24 s osovou vzdáleností max. 500 mm. Osové vzdálenosti sekundárních nosníků jsou podle PD navrženy tak, aby konce betonářských desek ležely vždy na nosníku. U okrajů bednících desek budou osazeny dva nosníky bezprostředně vedle sebe tak, aby hrany desek ležely na nosnících.





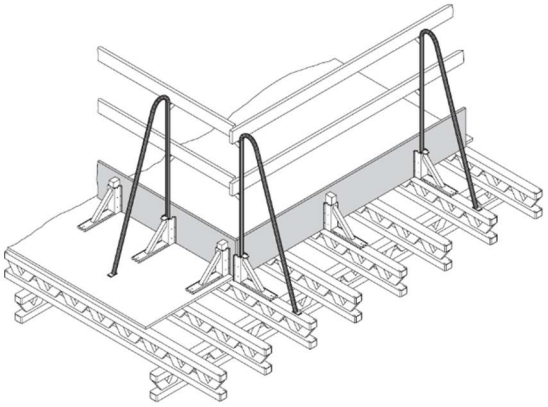
Betonářské desky budeme ukládat na sekundární nosníky a jejich polohu budeme zajišťovat hřebíky (obr. 3). V místech, kde rozměrově nebude vycházet celá betonářská deska, použijeme dřevěné desky. Všechny desky před osazením ošetříme separačním prostředkem PERI BIO Clean a tím zajistíme snadné odbedňování a ochranu desek. Následně rozmístíme mezilehlé stojky s přímými hlavami. Tyto stojky zavěsíme na primární nosníky, vytáhneme na požadovanou délku a zajistíme závlačkou. Max. vzdálenost stojek závisí na tloušťce stropu a vzdálenosti primárních a sekundárních nosníků.





7.1.2. Bednění stropní konstrukce

Montáž stojek a primárních a sekundárních nosníků pro bednění přímých částí stropní konstrukce provedeme i se zavětrováním stejným způsobem jako při montáži pro ztužující žebra. Stojky budou vytaženy do výšky 3 340 mm. Veškeré navazující nosníky budou nad stojkou s křížovou hlavou převázány min. o 300 mm.



Obr. 4- Bednění čel (zdroj: [2])

Následně vybedníme konstrukci obvodového věnce, který je provázán s obvodovým žebrem a nadbetonovanou stěnou pro některé okenní výplně. Podle projektové dokumentace uložíme na sekundární nosníky dřevěné hranoly průřezu 80/115 mm, na které budou kladeny betonářské desky a následně přibity hřebíky na určené poloze, aby k nim bylo možné následovně přikotvit pomocí hřebíků základní rámy AW. Tyto rámy budou mezi sebou budou vzdáleny 600 mm a budou do nich osazeny dřevěné hranolky o rozměrech 50x60x550 mm a sloupky zábradlí AW, vždy ob jeden AW rám (obr. 4). Na sloupky zábradlí budou přibity latě průřezu 40/60 mm. Tato dočasná konstrukce bude plnit funkci zajištění okrajů proti pádu z výšky.

Dřevěné desky průřezu 550/21 mm opřeme o základní AW rámy a budou plnit funkci svislého bednění vnější hrany věnce. Pomocí hřebíků přibijeme tyto desky k dřevěným hranolkům, které jsou osazeny do základních AW rámů. O krajní GT nosníky z vnitřní strany opřeme dřevěné desky průřezu 105/21 mm a k nosníkům je připevníme hřebíky.

Následovně bude provedena montáž bednění obvodového věnce kolmého k podélné ose objektu. Sekundární nosníky tentokrát rovnou opatříme betonářskými deskami a zajistíme je hřebíky v předepsané poloze. Následovně stejným způsobem, jako při provádění bednění předchozího věnce, připevníme k dřevěným deskám základní rámy AW a opět je osadíme dřevěnými hranoly o rozměrech 50x60x550 mm a sloupky zábradlí AW, které opět osadíme dřevěnými latěmi.

Prostor mezi výtahovou šachtou a schodištěm bude také vybedněn pomocí betonářských překližek, GT nosníků a dřevěných prken na dořezy. Čtyři kusy bednících konzol vyložíme 300 mm a ukotvíme je na svislou vnější stěnu výtahové šachty po vzdálenostech 600 mm tak, aby horní líc konzoly byl ve výšce 3 340 mm od úrovně horní hrany stropní konstrukce nad 1NP. Dvěma konzolami protáhneme dřevěné hranolky o rozměrech 50x60x550 mm – podobným způsobem jako u základních rámů AW a poté uložíme třívrstvou betonářskou desku vodorovně na konzoly. Ve svislém směru dále na konzoly budou osazeny dřevěné desky průřezu 550/21 mm, které budou plnit funkci bednění čela schodišťového otvoru a přikotvíme je k dřevěným hranolkům v konzolách. Dalšími dvěma konzolami protáhneme sloupky zábradlí HSGP-2 a pro plnění funkce ochrany proti pádu z výšky je opatříme dřevěnými latěmi.

Dále zhotovíme bednění protějšího čela otvoru schodišťového prostoru - nesousedícího s výtahovou šachtou. Sekundární nosníky GT 24 budou na koncích osazeny držáky zábradlí GT 24 / VT 20 a do každého budou nasunuty sloupky zábradlí SGP následně opatřené dřevěnými latěmi, jenž budou zajišťovat požadovanou funkci ochrany proti pádu z výšky. Zbylé držáky provlečeme dřevěnými hranolky o rozměrech 50x60x550 mm, podobně jako u základních rámů AW. Ve svislém směru o držáky zapřeme dřevěné desky průřezu 550/21 mm, plnící funkci bednění čela schodišťového otvoru a pevně je přikotvíme k dřevěným hranolkům v držácích.

Pomocí základních AW rámů připevněných k bednícím deskám, jako v předchozích postupech, budou řešena i bednění čela zbylé části schodišťového otvoru a bednění prostupů instalačních šachet.

Čela stropní desky z vnitřních stran výtahových šachet a z vnější strany ztužující obvodové stěny provedeme pomocí bednících sloupků 105, jenž ke svislým stěnám ukotvíme po vzdálenostech 1 m tak, aby na každé straně výtahové šachty byly vždy dva sloupky. O sloupky bednění 105 zapřeme dřevěné desky průřezu 550/21 mm plnící funkci bednění čel a připevníme je k bednícím sloupkům 105 pomocí šroubů. Do bednících sloupků 105 nasuneme sloupky zábradlí HSGP-2 a opatříme je dřevěnými latěmi, zabezpečujícími funkci ochrany proti pádu z výšky.

Na závěr bude provedena nivelace horního povrchu desek a případné výškové odchylky srovnáme pomocí matic na stojkách.

7.2. Armování

Pro vyztužování stropní konstrukce použijeme ocel B500B. Nejprve pruty výztuže odmastíme a zbavíme nečistot a odlupujících se částic. Následně pruty dopravíme pomocí jeřábu na místo pracoviště. Železáři budou vyztužování provádět podle PD. Nejprve bude provedena výztuž ztužujících žeber a poté výztuž přímých částí stropní desky. K zajištění krycí vrstvy použijeme betonářské distančníky. Spojování jednotlivých prutů výztuže mezi sebou budeme provádět vázacím drátem.

7.3. Betonování

Před započetím betonáže uložíme na zhotovenou armaturu dřevěné betonářské lávky, které budou sloužit k pohybu pracovníků během betonáže. Zabráníme tak možným deformacím výztuže. Provedeme mezioperační kontrolu bednění, tj. jeho rozměrů, výšky, pevnosti, těsnosti a prostorové tuhosti. Dále zkontrolujeme provedení armatury a shodu s PD. Čerstvý beton bude na staveniště dopraven autodomíchávačem a na místo uložení autočerpadlem. K betonáži použijeme beton C25/30.

Ztužující žebra a stropní deska se budou betonovat současně. Betonáž budeme provádět v jedné vrstvě. Beton budeme rozlívat z betonovací hadice autočerpadla a rozprostírat hráběmi. Max. výška shozu betonu bude 1,5 m. Čerstvě vybetonované konstrukce budeme hutnit ponorným vibrátorem. Při hutnění se nesmí hlavice vibrátoru dotýkat výztuže. Po zhutnění budeme stropní desku hladit pomocí plovoucí vibrační lišty. Po uplynutí doby potřebné k nabytí dostatečné pevnosti betonu, tj. aby se po něm dalo chodit, provedeme jeho finální úpravu pomocí hladičky betonu.

Během ukládání betonové směsi musíme kontrolovat bednění, jeho stabilitu a případné průhyby.

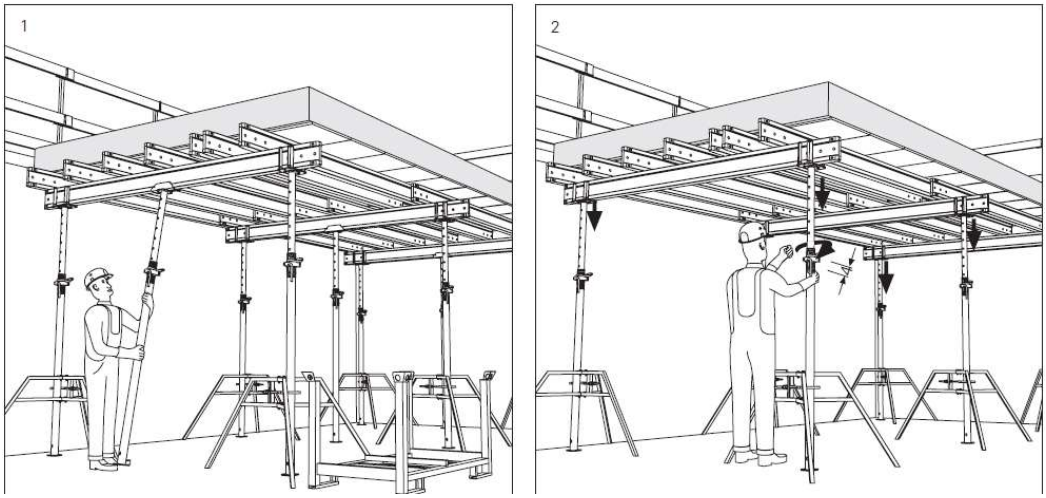
7.4. Ošetřování betonu

Po cca 12 hodinách od betonáže začneme s ošetřováním vybetonovaných konstrukcí. Po této době již nedochází k vyplavování cementu z povrchu betonu. Beton budeme ošetřovat pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech či přikrytím povrchu fóliemi. Při vlhkém a deštivém počasí beton ošetřovat nemusíme.

7.5. Odbednění

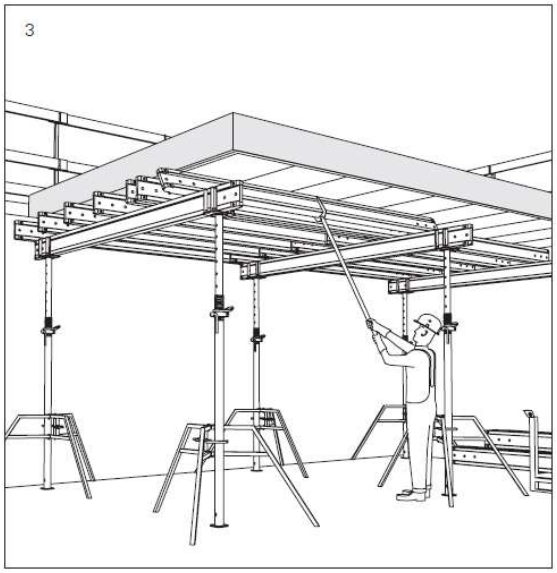
S odbedňováním začneme po dosažení 70 % zaručené pevnosti betonu v tlaku. Ověření této pevnosti provedeme nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova kladívka. Odbedňování může začít až na pokyn odpovědného technického pracovníka zhotovitele. Při odbedňování musí být dodržována bezpečnostní opatření a požadavky BOZP. Musíme dávat pozor na to, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch a hran. Veškerý materiál demontovaného bednění bezprostředně po odbednění ukládáme na předem určená místa. Během odbedňování se na pracovišti smí zdržovat jen pracovníci, kteří budu těmito pracemi pověření.

Nejprve bude provedeno částečné odbednění. Budou odstraněny nosníky, bednící desky a stojky s přímými hlavami. S odbedňováním začneme u ztužujících žeber a poté odbedníme přímé části stropní desky. Během odbedňování stropní desky budeme postupovat od krajů směrem ke středu. Odstraníme dřevěné bednící desky, stojky s přímými hlavami snížíme cca o 150 mm a také je odebereme. Hlavy ponecháme na stojkách a stojky uložíme na palety. Stojky s křížovou hlavou spustíme o cca 40 mm (obr. 5).

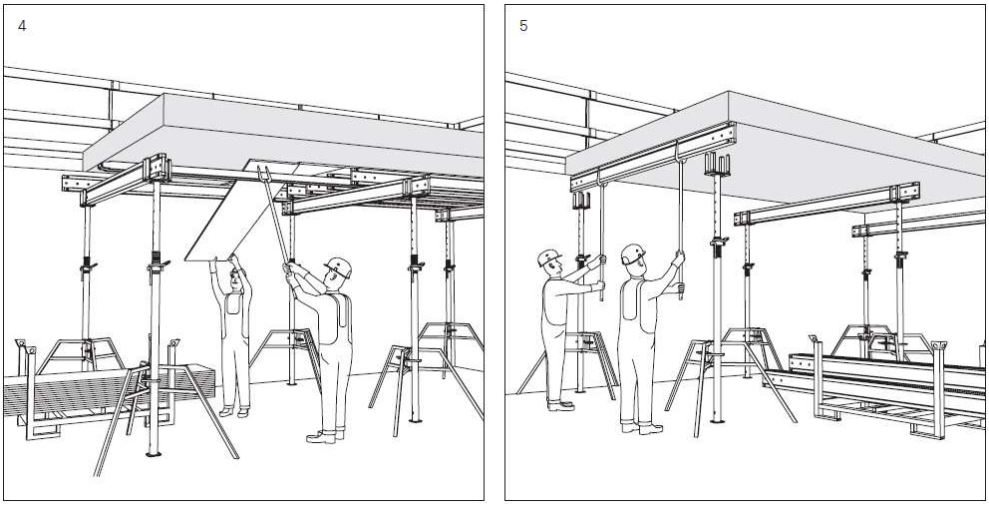


Obr. 5- Odstranění a snížení stojek (zdroj: [2])

Takto vznikne prostor pro sklopení sekundárních nosníků (obr. 6). Tyto nosníky odebereme, kromě nosníků pod styky betonářských desek.



Obr. 6- Sklopení horních nosníků (zdroj: [2])



Obr. 7- Odebrání desek a nosníků (zdroj: [2])

Betonářské desky odstraníme a pomocí pracovních vidlic odebereme ponechané sekundární nosníky a uložíme je na palety (obr 7). Provedeme očištění betonářských desek vodou a následně tyto desky ošetříme odbedňovacím přípravkem PERI BIO Clean. Odebereme primární nosníky a uložíme je na palety. U ponechaných stojek nahradíme křížové hlavy přímými hlavami a stojky vytáhneme do výšky 3,92 m, aby podpíraly stropní konstrukci. Po dosažení max. pevnosti betonu, které se předpokládá cca po 28 dnech od betonáže, budou odstraněny i ponechané stojky s přímými hlavami.

8. JAKOST A KONTROLA

Podrobný popis jednotlivých kontrol viz samostatná kapitola Kontrolní a zkušební plán kvality pro železobetonové monolitické konstrukce.

8.1. Vstupní kontrola

- Přejímka pracoviště:
  - Kontrola PD a souvisejících dokumentů – kompletnost, aktuálnost
  - Kontrola vybavení stavby
  - Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola provedení předchozích prací
- Kontrola dodávky materiálu: čerstvý beton, bednění, ocelová výztuž
  - Kvalita
  - Množství
  - Označení
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola nářadí a strojů - technický stav

8.2. Mezioperační kontrola

- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola armování – typu výztuže dle PD, počet, velikost, krytí, poloha
- Kontrola montáže bednění – těsnost, úplnost bednění, ochranné prvky
- Kontrola provádění betonáže
- Kontrola ochrany betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí
- Kontrola odbednění

8.3. Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie, shody s PD – rovinnost povrchu ±15 mm/2 m

Všechny kontroly budou včetně jejích výsledků zapsány v zápisu ve stavebním deníku, který povede pověřená osoba. U některých kontrol budou vystaveny protokoly či certifikáty, blíže specifikováno v kapitole zabývající se zajištěním požadované kvality.

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI – BOZP

Všichni pracovníci, kteří se budou vyskytovat na staveništi, budou proškoleni o BOZP v souladu s Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a budou seznámeni s riziky, které mohou nastat při provádění stavebních prací. Každý pracovník bude vybaven osobními ochrannými pracovními pomůckami. Proškolení o BOZP a vybavení OOPP zajistí svým zaměstnancům dodavatel. Dále budou pracovníci seznámeni s PD, tímto technologickým předpisem a základními informacemi o provozu na staveništi. Fyzické osoby, které nejsou pracovníky stavby, budou před vstupem na staveniště seznámeny s možnými riziky a vybaveny OOPP. O proškolení pracovníků a dalších fyzických osob bude stavbyvedoucím proveden zápis do stavebního deníku.

Opatření jsou blíže rozepsána v kapitole Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

10. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

U hotové stavby se nepředpokládá negativní dopad na kvalitu životního prostředí v okolí stavby. Během výstavby je předpoklad částečného zhoršení podmínek životního prostředí vlivem zvýšené hlučnosti od stavebních strojů. Tento vliv bude částečně eliminován použitím strojů v dobrém technickém stavu. Během výstavby bude zakázáno spalování odpadů na staveništi. Dopravní stroje budou zajištěny proti úniku pohonných hmot použitím úkapových van. Stávající zeleň na příjezdové trase pro dopravu stavebních strojů a materiálů nebude dotčena. V průběhu výstavby je nutné dodržovat obecně platné zásady ochrany zdrojů vody a ochrany zamezující poškození půdy v blízkosti staveniště.

10.1. Nakládání s odpady

Během výstavby se předpokládá vznik odpadů. S těmito odpady bude naloženo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a související platnou legislativou. Za evidenci odpadů a nakládání s odpady bude odpovědný zhotovitel stavby. Odpady budou tříděny a nakládány do přistavených kontejnerů. Dále budou vyváženy a odstraňovány. Odstraňování odpadů zajistí příjemce s příslušným oprávněním. Všichni pracovníci budou seznámeni se způsobem třídění odpadů.

Druhy odpadů vzniklých při provádění železobetonového stropu, jejich zařazení dle vyhl. č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů a způsob jejich odstranění:

Tab. 5 – Tabulka vzniklých odpadů [8]

Katalogové číslo odpadu	**Kategorie odpadu**	**Název - druh odpadu**	**Způsob odstranění**
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace nebo Skládka S-OO
15 01 06	O	Směsné obaly	Skládka S-OO
15 02 02	N	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Skládka S-NO

15 02 03	O	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy neznečištěné nebezpečnými látkami	Skládka S-OO
17 01 01	O	Beton	Recyklace nebo Skládka S-OO
17 01 07	O	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neobsahující nebezpečné látky	Skládka S-OO nebo recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Skládka S-OO
17 02 03	O	Plasty	Recyklace nebo Skládka S-OO
17 04 05	O	Železo a ocel	Recyklace
17 04 07	O	Směsné kovy	Skládka S-OO nebo recyklace
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neobsahující nebezpečné látky	Skládka S-OO
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka S-OO

Kategorie odpadů: ostatní odpad – O

nebezpečný odpad – N

Uložení na skládku: Odpady kat. O - skládka tuhého komunálního odpadu S-OO

Odpady kat. N - skládka nebezpečného odpadu S-NO

Nejdůležitější zákony a předpisy týkající se oblasti životního prostředí:

- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 114/2001 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] Prospekt: MULTIFLEX - Flexibilní stropní nosníkové bednění pro jakýkoliv půdorys, tloušťka stropu do 1,00 m

Dostupné z: www.peri.cz

[2] Prospekt: MULTIFLEX – Variabilné stropné nosníkové debnenie

Dostupné z: www.peri.cz

[3] Bednění PERI – Výrobní program

[4] Technologie staveb I – Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí (Doc. Ing. Karel Dočkal, CSc.), Brno 2005

[5] Systémová bednění – Učebnice pro výuku současných postupů bednění základních prvků betonových konstrukcí (prof. Ing. František Musil, CSc., Brno 2009; doc. Ing. Karel Dočkal, CSc., Brno, 2009; Ing. Jan Sedláček, Uh. Hradiště, 2009; Ing. Libor Martiňák, Zlín, 2009)

Dostupné z: www.peri.cz

[6] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí, červen 2010

Dostupné z: www.csnonline.agentura-cas.cz

[7] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

[8] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

[9] Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

Internet

www.peri.cz

www.csnonline.agentura-cas.cz

www.zakonyprolidi.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 87
1.1. Obecné informace o stavbě 87
1.2. Charakteristika stavby 87
1.3. Charakteristika staveniště 88
1.4. Využití stávajících ploch pro účely staveniště 92
2. OBJEKTY POTŘEBNÉ PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 92
2.1. Provozní objekty 92
2.1.1. Skládky a zpevněné plochy 92
2.1.2. Skladové stavební buňky 93
2.1.3. Kontejnery na stavební odpad 93
2.1.4. Rozvody NN na staveništi 94
2.1.5. Rozvody vody na staveništi 97
2.1.6. Odvod odpadní vody na staveništi 99
2.1.7. Pojezdové komunikace na staveništi 99
2.1.8. Oplocení staveniště 100
2.1.9. Přístup na staveniště 100
2.1.10. Informační tabule 100
2.2. Výrobní objekty 100
2.2.1. Staveništní tesárna 100
2.2.2. Zpevněná plocha pro ošetřování a čištění bednění 100
2.3. Sociálně správní 101
2.3.1. Mobilní kontejnery 101
3. PŘEDPOKLÁDANÝ POČET PRACOVNÍKŮ 103
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 103

1. ZÁKLADNÍ ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

1.1. Obecné informace o stavbě

Investor:	Kraj Vysočina
Projektant:	Atelier Penta s.r.o.
Stavba:	Nemocnice Třebíč, Pavilon chirurgických oborů
Místo stavby:	Kraj: Vysočina
	Okres: Třebíč
	Obec: Třebíč
	Směrovací číslo: 674 01
	Ulice: Sportovní
Parcela číslo:	1019/1 a 1019/2
Katastrální území:	769738
Základní údaje:	Velikost pozemku: 97 236 m^2
	Zastavěná plocha: 2 370 m^2
	Obestavěný prostor: 37 335 m^3
	Užitná plocha: 7 073 m^2
	Počet nadzemních podlaží: 5
	Počet podzemních podlaží: 1
	Výška budovy: 20,55 m
	Charakter stavby: nemocniční pavilon
	Projekční 0,000: 429,20 m n.m. Balt p.v.
	Umístění stavby: samostatně stojící

1.2. Charakteristika stavby

Řešeným objektem je přístavba nového pavilonu chirurgických oborů ke stávajícímu objektu operačních sálů a jejich funkční propojení v 1. NP a 2. NP. Nový objekt bude dále propojen s rekonstruovaným pavilonem G pomocí nadzemního koridoru ve 3. NP a 4. NP a dále s energocentrem a pavilonem G pomocí podzemního koridoru.

Stavba je navržena za účelem občanského vybavení, konkrétně poskytování zdravotnické péče. Objekt má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. V 1. PP se nachází předávací stanice UT, zasedací místnost, DMZ, personální WC a sprchy. V 1. NP se nachází urgentní příjem, ambulance a oddělení RDG. Ve 2. NP je ARO a JIP. Ve 3. NP a 4. NP jsou lůžková oddělení a v 5. NP střecha, nástavby s výstupy nad střechu a nástavba strojovny VZT, CHL a MP. Objekt má půdorysný tvar do oblouku o vnějším poloměru fasády na severní straně cca 115 m, max. rozměry délka oblouku 87 m, šířka cca 20 až 40 m. Výška objektu je 20,55 m. Zastřešení objektu tvoří plochá střecha.

Zařízení staveniště je navrženo pro realizaci hrubé vrchní stavby. Jedná se konkrétně o realizaci železobetonových svislých nosných konstrukcí, železobetonových vodorovných nosných konstrukcí a následného vyzdění nenosného výplňového obvodového pláště z keramických tvárnic.

1.3. Charakteristika staveniště

Parcela se nachází ve městě Třebíč a stavebník je zároveň i vlastníkem pozemku. Od jihu k severu jsou parcely v mírně svažitém terénu. Pozemek leží v nadmořské výšce 428,000 – 431,000 m n.m. BPV. Příjezd na staveniště bude z jihozápadní strany z veřejné komunikace, která byla vybudována již před touto stavební akcí. Veškeré zařízení staveniště bude zřízeno již z předchozí technologické etapy.

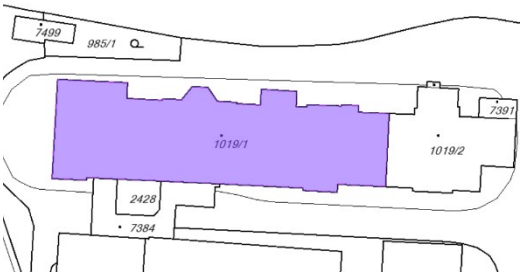
Výpis parcel

1.3.1. Staveništní parcela č. 1019/1

Tab. 1 - Údaje o p. č. 1019/1 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	1198 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Obr. 1– Staveništní parcela - P.Č. 1019/1 (zdroj [3])

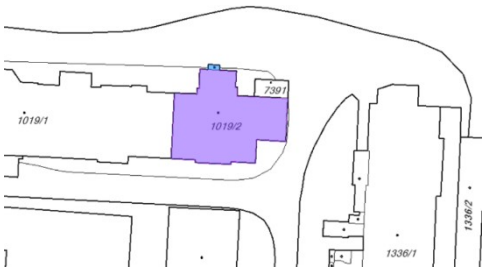


1.3.2. Staveništní parcela č. 1019/2

Tab. 2 - Údaje o p. č. 1019/2 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	408 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

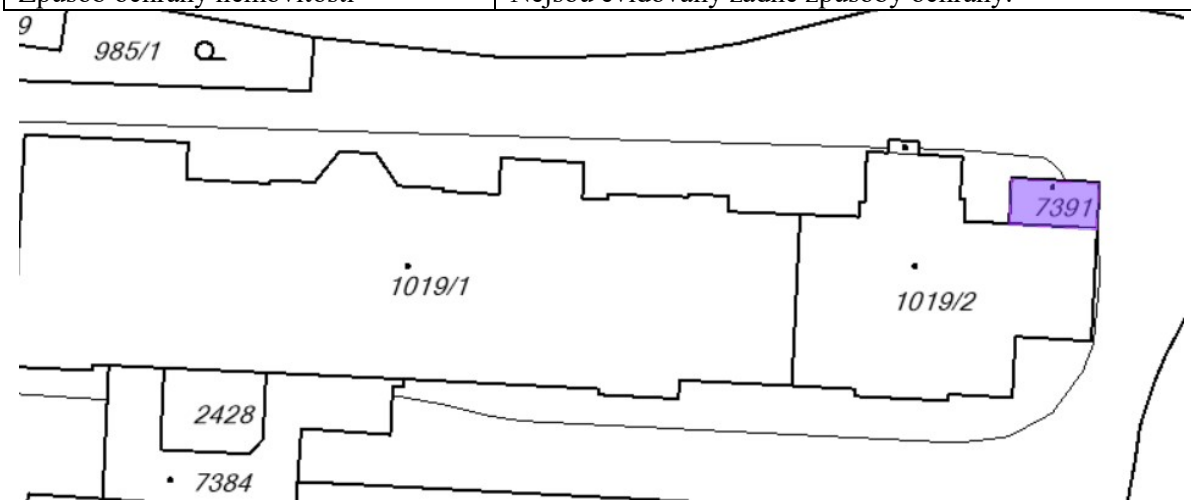
Obr. 2– Staveništní parcela - P.Č. 1019/2 (zdroj [3])



1.3.3. Parcela pro zařízení staveniště č. 2428

Tab. 3 - Údaje o p. č. 7391 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	31 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	ostatní plocha
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

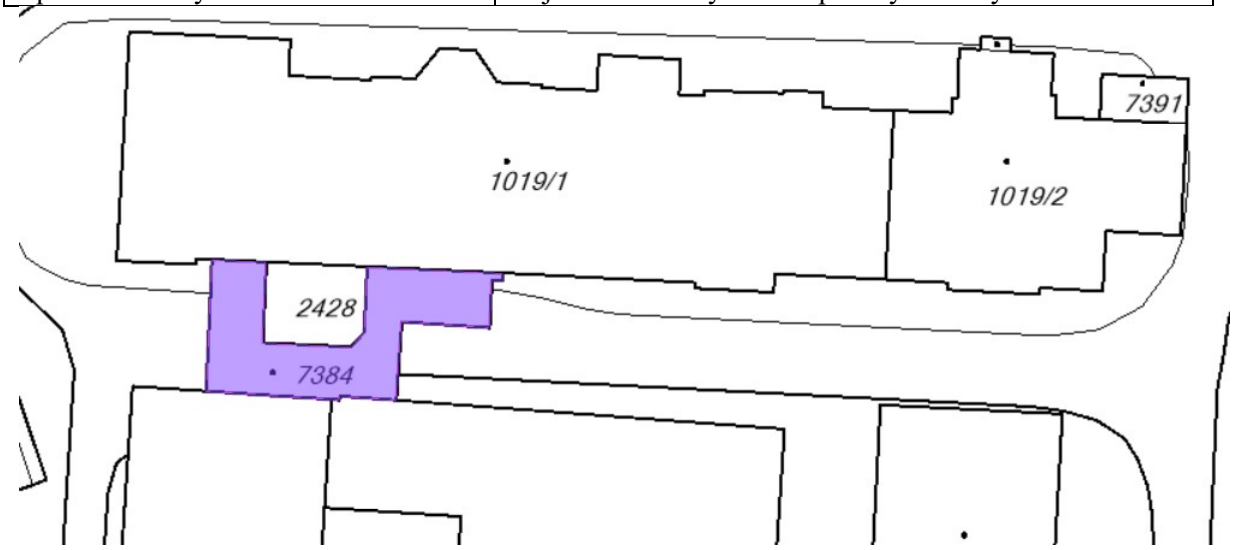


Obr. 3– Parcela pro zařízení staveniště č. 7391 (zdroj [3])

1.3.4. Parcela pro zařízení staveniště č. 7384

Tab. 4 - Údaje o p. č. 7384 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	173 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

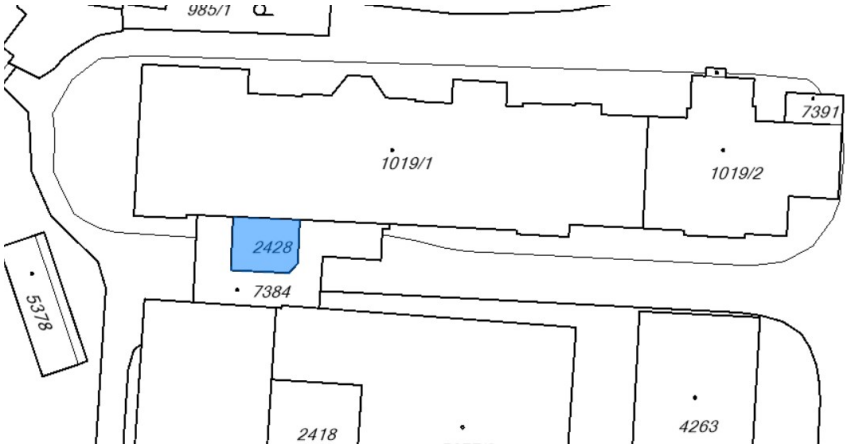


Obr. 4– Parcela pro zařízení staveniště č. 7384 (zdroj [3])

1.3.5. Parcela pro zařízení staveniště č. 7391

Tab. 5 - Údaje o p. č. 2428 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	62 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

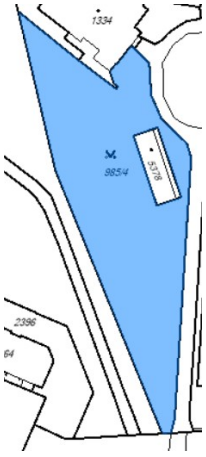


Obr. 5– Parcela pro zařízení staveniště č. 2428 (zdroj [3])

1.3.6. Parcela pro zařízení staveniště č. 985/4

Tab. 5 - Údaje o p. č. 2428 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	1929 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	zeleň
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

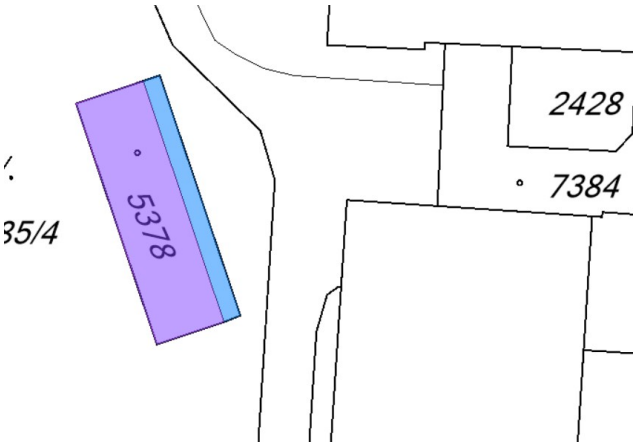


Obr. 5– Parcela pro zařízení staveniště č. 2428 (zdroj [3])

1.3.7. Parcela pro zařízení staveniště č. 5378

Tab. 5 - Údaje o p. č. 2428 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	114 m^2
Typ parcely	Objekt občanské vybavenosti
Druh pozemku	Zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

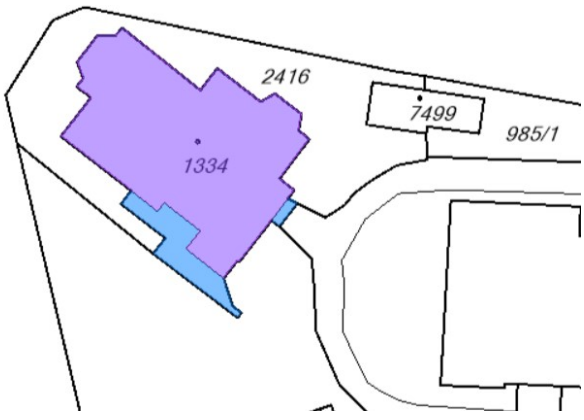


Obr. 5– Parcela pro zařízení staveniště č. 5378 (zdroj [3])

1.3.8. Parcela pro zařízení staveniště č. 1334

Tab. 5 - Údaje o p. č. 2428 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	431 m^2
Typ parcely	Objekt občanské vybavenosti
Druh pozemku	Zastavěná plocha a nádvoří
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

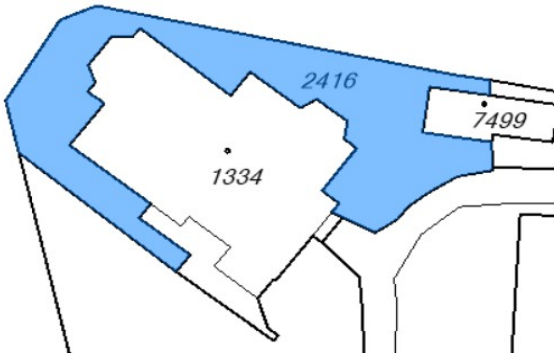


Obr. 5– Parcela pro zařízení staveniště č. 1334 (zdroj [3])

1.3.9. Parcela pro zařízení staveniště č. 2416

Tab. 5 - Údaje o p. č. 2428 (zdroj: [3])

Katastrální území:	Třebíč [769738]
Číslo LV:	1883
Výměra	404 m^2
Typ parcely	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku	Ostatní plocha
Vlastnické právo	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Způsob ochrany nemovitosti	Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.



Obr. 5– Parcela pro zařízení staveniště č. 2416 (zdroj [3])

1.4. Využití stávajících ploch pro účely staveniště

Před započetím této etapy se na parcelách nacházel jiný, nyní zdemolovaný objekt. Demoliční suť byla využita jak podkladní vrstva u vyšších výškových rozdílů terénu. V současné době se na pozemku nachází silniční komunikace, které budou využity pro zařízení staveniště, avšak budou upraveny tak, aby došlo k jejich co nejmenšímu poškození.

2. OBJEKTY POTŘEBNÉ PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

2.1. Provozní objekty

2.1.1. Zpevněné plochy

Tab. 7 – Přehled zpevněných ploch

Označení	Skladovaný materiál, využití	Plocha	Potřeba inženýrských sítí
SK1	Zpevněná plocha pro skladování keramických tvárnic POROTHERM	83 m^2	žádné
SK2	Zpevněná plocha pro skladování systémového bednění PERI	135 m^2	žádné
ZP1	Zpevněná plocha pro čištění a ošetřování bednících prvků	77 m^2	voda, elektřina
ZP2	Tesárna – zpevněná plocha pro výrobu doplňkového bednění a skladování dřevěných desek	145 m^2	elektřina
ZP3	Armovna – zpevněná plocha pro uskladnění armokošů, ocelových prutů	144 m^2	elektřina

Všechny zpevněné plochy budou provedeny ze štěrku frakce 0-32 mm tloušťky 300 mm, plochy budou únosné, rovné a odvodněné. Tyto plochy se budou se nacházet v dosahu jeřábu a co nejblíže stavebnímu objektu.

Zpevněné plochy ZP1, ZP2 a ZP3 a plochy určené pro skladování SK1 a SK2 se nachází v části pozemku, která bude v budoucnu oseta travnatým povrchem, z toho důvodu je nutné skladbu těchto zpevněných ploch doplnit o separační vrstvu tvořenou netkanou geotextílií.

2.1.2. Skladové stavební buňky

Obr. 7– Skladový kontejner TOI TOI (zdroj [4])

Pytlované maltové směsy pro zdění Porotherm TM, Porotherm Profi AM, drobný doplňkový stavební materiál, ruční nářadí a menší stroje budou skladovány ve skladových kontejnerech LK1 od firmy TOI TOI. Kontejnery mají uzamykatelné vstupní dveře, které jsou otevíratelné na celou šířku kontejneru. S materiálem, který zde bude skladován, se bude manipulovat ručně, nebo pomocí kolečka. Tyto skladové buňky budou připojeny na elektrické vedení NN. Podkladní vrstva pod kontejnery bude provedena ze štěrku frakce 0-32 mm v mocnosti 300 mm. Kontejnery na stavbě budou umístěny z předchozí etapy. Kontejnery budou na stavbu dopraveny firmou TOI TOI.

Tab. 8 - Technická data (zdroj: [4])

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 591 mm

2.1.3. Kontejnery na stavební a komunální odpad

Obr. 8– Kontejner na suť (zdroj [5])

Celkově budou na staveništi umístěny dva kontejnery na stavební odpad a po jednom na papír, plast a komunální odpad. Tyto kontejnery budou umístěny v západní části staveniště nalevo od staveništní komunikace na zpevněném podkladu ze štěrku frakce 0-32 mm tloušťky 300 mm. Kontejner na stavební suť bude umístěn mezi objektem „A“ a „O“

Tab. 9 - Technické parametry (zdroj: [5])

Objem	12 m^3
Délka	3,6 m
Šířka	2,2 m
Výška	1,70 m

2.1.4. Osvětlení staveniště

V případě potřeby provádět stavební práce v pozdních hodinách bude staveniště uměle osvětleno. Na staveništi se budou nacházet 3 ks mobilních osvětlovacích těles LTN 6L na přívěsu, na požadované poloze řádně zapatkována. Tělesa mají vlastní generátor a není nutné je uzemňovat.

Tab. 10 - Technické parametry (zdroj: [6])

Rozměry D x Š x V	2 998 x 1 265 x 2 305 mm
Provozní hmotnost	921 kg
Přepravní hmotnost	764 kg
Max. výška stožáru	9 m
Výkon	6 kW
Jmenovité napětí	230 V
Typ žárovky halogenová výbojka	1 000 W
Max. jmenovitý výkon	8,5 kW
Objem nádrže (palivo)	123 l
Spotřeba paliva	1,68 l/h

Obr. 9– Osvětlovací těleso LTN 6L (zdroj [6])

2.1.5. Rozvody NN na staveništi

Na trvalou přípojku elektrického vedení NN v 1.PP budovaného objektu bude napojen hlavní staveništní rozvaděč s elektroměrem. Dále se budou na stavbě nacházet dva sekundární staveništní rozvaděče. Jeden je určen pro věžový jeřáb a druhý bude umístěn na zpevněné ploše ZP1 a budou k němu připojeny elektrické přístroje určené pro práci na zpevněných plochách. Na zdroj elektřiny budou napojeny i skladové, sociální a kancelářské buňky.

Elektrické rozvody, které povedou v místě staveništní komunikace, budou umístěny v chráničkách.

Plastová ohebná dvouplášťová korugovaná chránička elektrického vedení NN:

Tab. 11 - Technické parametry (zdroj: [7])

Hmotnost	0.16 kg/m
Materiál	HDPE
Teplotní odolnost, rozsah použití	skladování: -45 - +60 °C;
	montáž: -5 - +60 °C
Mechanická odolnost	450 N/5 cm
Minimální poloměr ohybu	350 mm
Vnější průměr	50 mm
Vnitřní průměr	41 mm

Obr. 10– Plastová ohebná chránička (zdroj [7])

VÝPOČET POŽADOVANÉHO PŘÍKONU NA STAVENIŠTI:

Výpočet maximálního příkonu byl proveden pro extrémní situaci, kdy je zapojen maximální možný počet strojů a plně využívána elektrická energie v mobilních kontejnerech.

Tab. 12 - Výpočet požadovaného příkonu na staveništi

P1 - Příkon pro mechanizaci

Název	Napájení [V]	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb Liebherr 180 EC-H10 Litronic	380	45,0	1	45,0
Ponorný mechanický vibrátor HV AM 57/3	230	2,0	1	2,0
Ohýbačka a střihačka ocelových prutů HITACHI VB16Y	230	0,5	1	0,5
Stolová pila BATTIPAV EXPERT 600	400	4,0	1	4,0
Přímočará pila MAKITA 4351FCTJ	230	0,7	1	0,7
Vrtací a sekací kladivo MAKITA HR2641	230	0,8	1	0,8
Úhlová bruska MAKITA GA9020	230	2,2	1	2,2
Poloautomatická svářečka MAG 200 SUPER	230	6,5	1	6,5
Spádová míchačka PROFI BWJ 160	230	1,1	1	1,1
Ruční míchadlo FERM FPM 1400N	230	1,4	1	1,4
Čistič bednění IGEL CLEAN	230	1,0	3	3,0
			Celkem	67,2 kW

P2 - Příkon osvětlení vnitřních prostorů na staveništi

Název	Napájení [V]	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Skladový kontejner LK1	380	0,12	2	0,24
Kancelář BK1	380	0,12	2	0,24
Šatna BK1	380	0,12	3	0,36
Vrátnice	380	0,12	1	0,12
Sprchový kontejner SK5	380	0,12	1	0,12
Kontejner WC SK2	380	0,12	1	0,12
			Celkem	1,2 kW

P3 - Příkon přímotopů

Kancelář BK1	-	2,00	2	4,00
Šatna BK1	-	2,00	3	6,00
Vrátnice	-	2,00	1	2,00
Sprchový kontejner SK5	-	3,50	1	3,50
Kontejner WC SK2	-	3,50	1	3,50
			Celkem	19,00 kW

$S=1,1*[(\beta_1*P1 + \beta_2*P2 + P3)^2 + (\beta1*P1)^2]^{1/2}$

β_1…….koeficient současnosti elektromotorů = (0,5; 0,7)

β_2…….koeficient současnosti vnitřního osvětlení = 0,8

β_3…….koeficient současnosti přímotopů = 1,0

P1…….příkon pro mechanizaci

P2……. příkon osvětlení vnitřních prostorů na staveništi

P3…….příkon přímotopů

$S = 1,1*[(0,5*67,2 + 0,8*1,2 + 1,0*19,0)^2 + (0,7*67,2)^2]^{1/2}$

S = 78,41 kW

Výsledný příkon pro zařízení staveniště je 78,41 kW.

2.1.6. Rozvody vody na staveništi

Staveništní rozvod vody bude připojen na již vybudovanou trvalou přípojku objektu přes vodoměrnou soustavu. Voda bude přivedena do stavebních buněk, které budou mít funkci umýváren a ke zpevněné ploše ZP1, kde bude využívána k umývání použitých bednících dílců.

Vodovodní potrubí, které povede v místě staveništní komunikace, bude vedeno v chráničce.

Plastová ohebná dvouplášťová korugovaná chránička vodovodního potrubí:

Tab. 13 - Technické parametry (zdroj: [7])

Hmotnost	0.50 kg/m
Materiál	HDPE
Teplotní odolnost, rozsah použití	skladování: -45 - +60 °C;
	montáž: -5 - +60 °C
Mechanická odolnost	450 N/5 cm
Minimální poloměr ohybu	400 mm
Vnější průměr	110 mm
Vnitřní průměr	94 mm

VÝPOČET SPOTŘEBY VODY NA STAVENIŠTI A SVĚTLOSTI VODOVODNÍ STAVENIŠTNÍ PŘÍPOJKY:

Výpočet maximální možné potřeby vody je proveden pro situaci, kdy bude probíhat čištění bednění svislých a vodorovných nosných konstrukcí, ošetřování stropních a svislých konstrukcí, čištění nákladního automobilu a budou plně využívány sprchové kontejnery.

Tab. 14 – Stanovení celkové spotřeby vody

Stanovení celkové spotřeby vody

Název	Měrná jednotka	Počet m.j./den	Norma	Celková potřeba [l/den]
Stavební potřeby				
Ošetřování betonu vodorovných konstrukcí	m^3	303,14	150 l/m^3	45 471,0
Ošetřování betonu svislých konstrukcí	m^3	204,19	150 l/m^3	30 628,5
Čištění bednění svislých konstrukcí	m^2	591,19	60 m²/h; 600 l/h	5 911,90
Čištění bednění bodorovných konstrukcí	m^2	1102,63	60 m²/h; 600 l/h	11 026,30
Čištění automobilů	ks	1,0	225 l/ks	225,0
		A	∑	93 262,7
		kn=1,5		
Sociální zařízení				
Sprchy	1 zaměstnanec	10	50 l/os	450,0
Umyvadla	1 zaměstnanec	10	40 l/os	400,0
Toalety	1 zaměstnanec	10	40 l/os	400,0
Pisoáry	1 zaměstnanec	10	25 l/os	250,0
		B	∑	1 450,0
		kn=2,7		

Qn= (kn*A + kn*B)/(t*3600)

A…….voda pro stavební účely

B…….voda pro sociální účely

kn……součinitel nerovnoměrnosti, pro technické a hygienické potřeby

t…….pracovní směna; t= 8h

Q_n= (1,5*A + 2,7*B)/(t*3600)

Q_n= (1,5*93 262,7 + 2,7*1 450)/(8*3600)

Q_n=4,88 l/s

Tab. 15 – Dimenzování vodovodního potrubí (zdroj [2])

Výpočtový průtok Q [l.s^{-1}]		0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5
Počet výtokových jednotek N		1	2	6	20	40	120	380	800	2110
Průměr potrubí	[" (palců)]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
	[mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Přípojka na základě výpočtu a dle normové tabulky je DN 63 s průtokem Q= 4,9 l/s.

2.1.7. Odvod odpadní vody na staveništi

Dešťová voda bude ze staveništní komunikace odvedena povrchově otevřenými příkopy s podélným sklonem 1 %.

Odpadní vody na staveništi budou svedeny do stávající kanalizační sítě v areálu staveniště. Na tyto sítě budou napojeny sociální zařízení. Voda znečištěná stavebními materiály bude vylívána na místa k tomu určená, v žádném případě do kanalizační sítě!

2.1.8. Pojezdové komunikace na staveništi

Pojezdové komunikace budou sloužit k primární a sekundární dopravě materiálů a strojů. Budou tvořeny z dočasné a trvalé části.

Trvalou část komunikace bude tvořit vrstva štěrku frakce 0-32 mm tloušťky 300 mm. Po ukončení výstavby se tato vrstva štěrku opraví a bude použita jako podklad pro další vrstvu finální asfaltové komunikace.

Dočasná část komunikace bude vyskládána z železobetonových silničních panelů o rozměrech 2x1x0,15 m. Tyto panely budou uloženy do lože z drobného kameniva frakce 0,063-2 mm. Takto zpevněná plocha se bude nacházet v západní části staveniště bezprostředně za hlavním vjezdem na staveniště, aby ochránila místa vedení inženýrských sítí před zatížením od projíždějících strojů.

Obr. 12– ŽB silniční panel (zdroj [8])

Staveništní komunikace bude obousměrná šířky min 7 m s odstavnými plochami v západní části staveniště v blízkosti skládek a zpevněných ploch. Největší podélný sklon komunikace bude 6 % a příčný sklon 4 %. Příčný sklon bude jednostranný k podélnému odvodňovacímu příkopu. Minimální poloměr oblouku vozovky bude 10 m pro bezpečný průjezd nákladního automobilu.

Tab. 17 - Technické parametry ŽB silničních panelů (zdroj: [8])

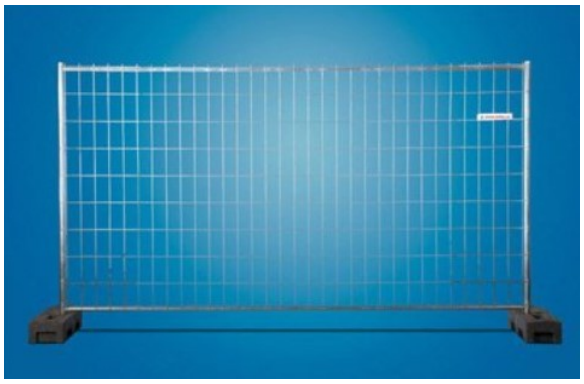
Typ panelu	silniční panel IZD 300/200/15 JP 6 tun
Délka	3 000 mm
Šířka	2 000 mm
Výška	150 mm
Objem betonu	0,9 m^3
Hmotnost 1 ks	2 250 kg

2.1.9. Oplocení staveniště

Staveniště bude na západní, severní a východní straně oploceno stávajícím dřevěným plotem výšky 2 m a betonovou zídkou. Jižní strana staveniště bude oplocena průhledným mobilním oplocením výšky 2 m od firmy TOI TOI a to i mezi stávajícími objekty. Jednotlivé prvky oplocení budou osazeny v betonových nosných patkách a budou spojeny bezpečnostními sponami.

Tab. 18 - Technické parametry (zdroj: [4])

průměr trubky	30 mm horizontálně / 42 mm vertikálně
rozměr pole	3 472 x 2 000 mm
povrchová úprava	žárový zinek



Obr. 13– Mobilní oplocení TOI TOI (zdroj [4])

Obr. 14– Spoj bezpečnostní sponou (zdroj [4])

2.1.10. Přístup na staveniště

V severozápadní části se nachází vjezd do areálu, kde bude buňka ostrahy. Za vjezdem se nachází rozcestí dvou areálových staveništních komunikací. Vjezdy na samotné staveniště po těchto komunikacích budou opatřeny bránami z plotových dílců, které budou k nepohyblivým částem oplocení připevněny pantem brány a ve spodní části svislé nosné trubky opatřeny kolečkem brány. Šířka vjezdů bude 7 m, tj. dva plotové dílce šířky 3,5 m. Vjezdy budou označeny výstražnými tabulkami.

2.1.11. Informační tabule

U hlavního vjezdu na staveniště bude zhotovitelem umístěná informační tabule, na které budou napsány hlavní informace o stavbě.

2.2. Výrobní objekty

2.2.1. Staveništní tesárna

Pro výrobu doplňkového bednění, betonážní lávky a ke skladování dřevěných desek a hranolů bude sloužit zpevněná plocha ZP2 (popis plochy viz kap. 2.1.1 Zpevněné plochy). Vyrobené bednění bude z této plochy dopravováno na pracoviště věžovým jeřábem.

2.2.2. Zpevněná plocha pro ošetřování a čištění bednění

Pro ošetřování bednících dílců odbedňovacím přípravkem, k jejich očištění vodou a k jejich vzájemné montáži a demontáži bude sloužit zpevněná plocha ZP1. Tato plocha bude vybavena plastovou sedimentační jímkou. Doprava bednění mezi zpevněnou plochou ZP1, skládkou bednících dílců SK2 a pracovištěm bude zajištěna věžovým jeřábem.

2.3. Sociálně správní

Všechny sociálně správní objekty zařízení staveniště se budou na staveništi nacházet již z předchozí technologické etapy.

2.3.1. Mobilní kontejnery

Mobilní kontejnery budou uloženy na zpevněné štěrkové ploše frakce 0-32 mm v tloušťce 300 mm. Ke všem kontejnerům bude přivedeno elektrické vedení NN. Kontejnery, které budou sloužit jako umývárny pro pracovníky, budou napojeny na zdroj pitné vody.

Kancelář, šatna - BK1

Použití:

Kanceláře vedení stavby 2x, šatna pro pracovníky 3x

Tab. 19 - Technická data (zdroj: [4])

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 800 mm
El. přípojka	380 V/32 A

Obr. 15– Stavební kontejner BK1 (zdroj [4])

Vrátnice

Použití:

Vrátnice 1x

Tab. 20 - Technická data (zdroj: [4])

Šířka	1 980 mm
Délka	1 980 mm
Výška	2 800 mm
El. přípojka	380 V/32 A

Obr. 16– Vrátnice (zdroj [4])

Sprchový kontejner - SK5

Použití:

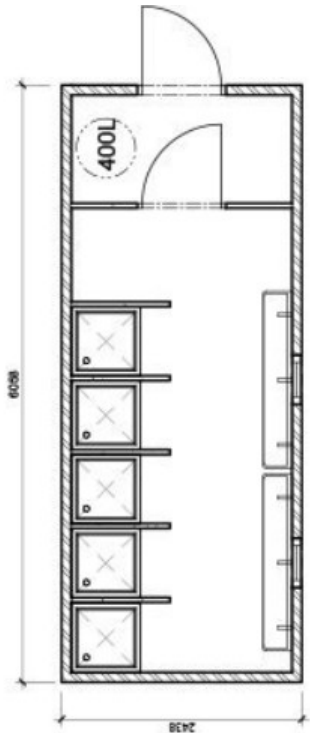
Umývárna pro pracovníky 1x

Tab. 21 - Vnitřní vybavení (zdroj: [4])

5 x sprchový box
2 x mycí žlab s celkem 6 kohoutky
1 x bojler 300 litrů
1 x el. topidlo

Tab. 22 - Technická data (zdroj: [4])

Šířka	2 438 mm
Délka	6 058 mm
Výška	2 800 mm
El. přípojka	380 V/32 A
Přívod vody	3/4“



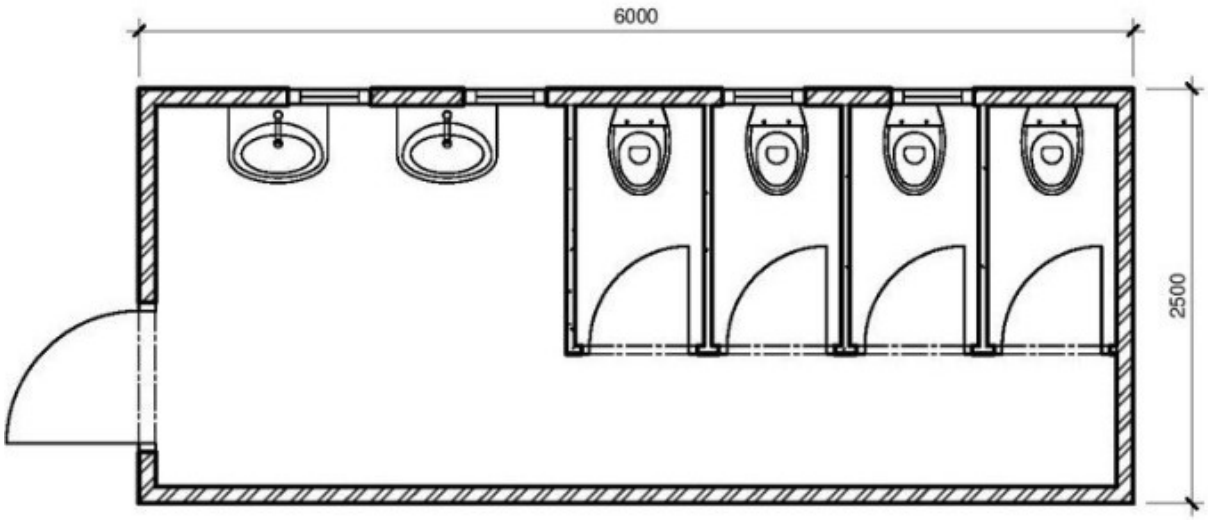
Obr. 17– Sprchový kontejner - SK5 (zdroj [4])

WC kontejner SK2

Použití: WC pro pracovníky 4x, umyvadlo 2x

Tab. 23 - Technická data (zdroj: [4])

Šířka	2500 mm
Délka	6 000 mm
Výška	2 800 mm
el. přípojka	380 V/32 A
přívod vody	3/4"
odpad	potrubí DN 100



Obr. 18– Mobilní WC (zdroj [4])

3. PŘEDPOKLÁDANÝ POČET PRACOVNÍKŮ

Největší předpokládaný počet pracovníků, kteří se budou pohybovat po staveništi během provádění jedné pracovní činnosti, tj. provádění bednění a výztuže stropní konstrukce nad 1. NP: 23 osob.

Tab. 24 – Počet pracovníků

Stavbyvedoucí	1
Vedoucí čety	2
Svářeč	1
Vazač výztuže	4
Montážník bednění (tesař)	6
Betonář	4
Stavební dělník	2
Vazač břemen	2
Obsluha jeřábu	1
Obsluha autočerpadla	1
Obsluha autodomíchavače	1
Řidič dodávky	1
Řidič nákladního automobilu	1
Vrátný	1

Návrh počtu sociálně správních zařízení

Šatny

1 pracovník	1,25 m^2
23 pracovníků	28,75 m^2
1 šatna	14,4 m^2

Návrh:

- 3x Šatna - BK1

Hygienické zařízení

Minimální počty zařizovacích předmětů

Tab. 25 - Minimální počty zařizovacích předmětů (zdroj: [1])

Počet umyvadel - 1x umyvadlo/ 10 pracovníků	2x umyvadlo
Počet sprch - 1x sprcha/15 osob	2x sprcha
Počet WC - 2 sedadla na 11 až 50 mužů	2x WC

Návrh:

- 1x Sprchový kontejner - SK5
- 1x WC kontejner – SK2
- 2x Mobilní WC toaleta TOI TOI KLASIC

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny

Dostupné z: www.csnonline.agentura-cas.cz

[2] Projektové řízení staveb II, modul 01, Studijní opora; Martin Nový, Jana Nováková, Miloš Waldhans, Brno 2006

Internet

[3] www.cuzk.cz

[4] www.toitoi.cz

[5] www.odvoz-odpadu.cz

[6] www.wackerneuson.cz

[7] www.kopos.cz

[8] www.prefa.cz

[9] www.sebesta.cz

www.csnonline.agentura-cas.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

AUTOR PRÁCE Jan Hlávka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. ÚVOD 107
2. POVINNOSTI KOORDINÁTORA BOZP 108
3. ZAJIŠTĚNÍ BOZP NA STAVENIŠTI 109
1.1. Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví 109
1.2. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. 110
1.2.1. Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Další požadavky na staveniště 110
1.2.2. Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. 111
1.2.3. Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. 114
1.3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. 117
1.3.1. Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb. 118
1.4. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 120
1.4.1. Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 121
1.4.2. Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 122
1.4.3. Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 122
1.4.4. Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. 123
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 123

1. ÚVOD

Na staveništi je velice důležité dodržovat předpisy BOZP a související právní legislativu. Text této kapitoly vychází z právní legislativy. Kurzívou jsou napsány výňatky z textu legislativy, kolmým písmem pak vlastní opatření vztažená k jednotlivým bodům.

Tyto předpisy je nutné dodržovat během celé realizace hrubé vrchní stavby, konkrétně při pracovních procesech zhotovení železobetonových nosných konstrukcí a vyzdívání obvodového výplňového pláště:

- Zákon č. **262/2006 Sb**., zákoník práce
- Zákon č. **309/2006 Sb.,** v aktuálním znění Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb.**, v aktuálním znění Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. **362/2005 Sb.**, bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. **361/2007 Sb.**, v aktuálním znění Nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. **499/2006 Sb**., v aktuálním znění Vyhláška č. 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb
- Nařízení vlády č. **101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. **183/2006 Sb.**, v aktuálním znění Zákon č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Nařízení vlády č. **378/2001 Sb.,** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Vyhláška č. **246/2001 Sb.,** v aktuálním znění Vyhláška č. 221/2014 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- Zákon č. **133/1985 Sb.,** České národní rady o požární ochraně
- Zákon č. **251/2005 Sb.,** o inspekci práce
- Zákon č. **22/1997 Sb.**, v aktuálním znění Zákon č. 91/2016 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. **258/2000 Sb.,** o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. **185/2001 Sb.,** o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Nařízení vlády č. **201/2010 Sb.**, v aktuálním znění Nařízení vlády č. 170/2014 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. **495/2001 Sb.,** kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. **272/2011 Sb.,** v aktuálním znění Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. **375/2017 Sb.,** o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- Vyhláška č. **294/2015 Sb**., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích + Vyhláška č. 84/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
- Nařízení vlády č. **168/2002 Sb**., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. **1272/2008** ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v platném znění
- Vyhláška č. **93/2016 Sb**., o Katalogu odpadů
- Vyhláška č. **77/1965 Sb.**, ministerstva stavebnictví o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních stroj

2. POVINNOSTI KOORDINÁTORA BOZP

Z těchto předpisů legislativy vychází povinnosti pro koordinátora BOZP:

- Zákon č. **309/2006 Sb**., v aktuálním znění Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb**., v aktuálním znění Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Během realizace stavby je koordinátor BOZP povinen:

1. Informovat všechny dotčené zhotovitele o bezpečnostních a zdravotních rizicích, která vznikla na staveništi během postupu prací.

2. Upozornit zhotovitele na nedostatky v uplatňování požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci zjištěné na pracovišti převzatém zhotovitelem, nebo na nedodržení plánu, a vyžadovat zjednání nápravy; k tomu je oprávněn navrhovat přiměřená opatření.

3. Oznámit zadavateli stavby případy podle bodu 2, nebyla-li zhotovitelem neprodleně přijata přiměřená opatření ke zjednání nápravy; na základě tohoto oznámení je zadavatel stavby povinen přijmout opatření k odstranění nedostatků vytýkaných koordinátorem.

4. Postupovat při výkonu své činnosti v součinnosti s dalšími odborně způsobilými fyzickými osobami vykonávajícími svoji působnost podle zvláštních právních předpisů,

5. Koordinuje přijímání opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jednotlivými zhotoviteli nebo jimi pověřenými osobami se zřetelem na povahu stavby a na všeobecné zásady prevence rizik a činnosti prováděné na staveništi současně, popřípadě v návaznosti, s cílem chránit zdraví fyzických osob, zabraňovat pracovním úrazům a předcházet vzniku nemocí z povolání.

6. Dává podněty a na vyžádání zhotovitele doporučuje technická řešení nebo opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro stanovení pracovních nebo technologických postupů a plánování bezpečného provádění prací, které se s ohledem na věcné a časové vazby při realizaci stavby uskuteční současně nebo na sebe budou bezprostředně navazovat.

7. Spolupracuje při stanovení času potřebného k bezpečnému provádění jednotlivých prací nebo činností.

8. Sleduje provádění prací na staveništi a ověřuje, zda jsou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s cílem zajištění bezpečného provádění prací na staveništi a upozorňuje na konkrétně zjištěné nedostatky a požaduje bez zbytečného odkladu zjednání nápravy.

9. Kontroluje zabezpečení obvodu staveniště, včetně vstupu a vjezdu na staveniště s cílem zamezit vstup nepovolaným fyzickým osobám.

10. Spolupracuje se zástupci zaměstnanců pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a s příslušnými odborovými organizacemi, popřípadě s fyzickou osobou provádějící technický dozor stavebníka.

11. Zúčastňuje se kontrolní prohlídky stavby, k níž byl přizván stavebním úřadem podle zvláštního právního předpisu.

12. V součinnosti se všemi zhotoviteli na dané stavbě aktualizuje a přizpůsobuje plán zpracovaný při přípravě stavby skutečnému průběhu prací při realizaci stavby na staveništi a nechá plán odsouhlasit a podepsat všemi zhotoviteli, pokud nebyli v době zpracování plánu známi.

13. Navrhuje termíny kontrolních dnů k dodržování plánu za účasti zhotovitelů nebo osob jimi pověřených a organizuje jejich konání.

14. Sleduje, zda zhotovitelé dodržují plán a projednává s nimi přijetí opatření a termíny k nápravě zjištěných nedostatků.

15. Provádí zápisy o zjištěných nedostatcích v bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi, na něž prokazatelně upozornil zhotovitele, a dále zapisuje údaje o tom, zda a jakým způsobem byly tyto nedostatky odstraněny.

3. ZAJIŠTĚNÍ BOZP NA STAVENIŠTI

1.1. Obecné informace o bezpečnosti a ochraně zdraví

V průběhu výstavby je nutné pro všechny fyzické osoby pohybující se po staveništi zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Jednotliví dodavatelé před započetím jednotlivých procesů výstavby proškolí všechny své pracovníky o BOZP dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a o nošení osobních ochranných pomůcek, kterými dodavatel své pracovníky vybaví. Dále budou pracovníci seznámeni se základními informacemi o staveništním provozu, povinných přestávkách a pracovní době. Dodavatelé prokáží dostatečnou kvalifikaci pracovníků pro provádění prací a seznámí je s projektovou dokumentací. Součástí stavebního deníku bude protokol, ve kterém pracovníci stvrdí svým podpisem, že byli proškoleni o BOZP a že se zavazují k jejich dodržování.

Legislativní předpisy, které je během výstavby nutné dodržovat z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob:

- Zákon č. **262/2006 Sb**., zákoník práce

- Zákon č. **309/2006 Sb.**, v aktuálním znění Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb.**, v aktuálním znění Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Předmětem této kapitoly je výčet nejzákladnějších legislativních předpisů s požadavky na BOZP během výstavby. Jelikož se v této práci zabývám prováděním monolitických železobetonových nosných konstrukcí a vyzděním výplňového obvodového pláště, vybral jsem pouze předpisy související s těmito pracemi. Namísto jednotlivých bodů legislativních předpisů jsem sepsal k těmto bodům vlastní bezpečnostní opatření.

1.2. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

1.2.1. Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Další požadavky na staveniště

Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

1. a) Staveniště bude na severu a západu oploceno stávajícím pletivovým plotem o výšce 2 m. Na západní straně bude přístup zamezen kamennou zídkou o výšce 1,5 m a obvodovými stěnami sousedních objektů. Jižní strana a průchody mezi sousedícími budovami na jihu budou zabezpečeny průhledným novým oplocením o výšce 2 m. Vymezení staveniště bude mít dopad na některé přilehlé prostory, pozemní komunikace a provoz na nich, je proto nutné přijmout potřebná opatření co se týče bezpečnosti a ochrany zdraví.

2. Vjezd na staveniště a poté jednotlivé komunikace budou označeny cedulemi s výstražnými tabulkami informujícími o probíhající výstavbě a provozu stavební techniky.

4. Vjezd na staveniště bude označen dopravní značkou, která bude provádět místní úpravu provozu vozidel po staveništi. Vjezd na staveniště bude označen pomocí výstražné cedule s informačními tabulkami o zákazu vjezdu na staveniště nepovolaným fyzickým osobám.

5. Všechno vedení inženýrských sítí musí být chráněno před poškozením. Inženýrské sítě trvalého charakteru budou před zatížením pojíždějících vozidel chráněny železobetonovými silničními panely uloženými do zhutněného lože z drceného kameniva. Staveništní rozvody vody a elektrického NN, tedy staveništní dočasné inženýrské sítě, budou v případě křížení s komunikací na staveništi vedeny v ohebné chráničce z plastu. Je nutné vyznačit sprejem ochranná pásma IS.

6. Veškeré stavební práce budou vykonávány za denního světla. Staveniště bude uměle osvětleno mobilními osvětlovacími tělesy pro případ práce v pozdních hodinách. Po celém obvodu stropních konstrukcí je nutné zřídit dočasné zábradlí proti pádu osob a předmětů z výšky.

8. Během sekundární dopravy zajišťované na staveništi jeřábem nesmí být bezpečnost fyzických osob nijak ohrožena. Manipulace jeřábu na staveništi je povolena pouze po oplocení staveniště, nesmí tedy s břemeny manipulovat nad veřejnými komunikacemi ani nad pozemky sousedícími se staveništěm. Nad objekty zařízení staveniště, jako jsou stavební buňky využívané pro hygienické a sociální účely, kancelářské buňky a šatny zaměstnanců, smí jeřáb manipulovat s břemeny pouze se zvýšenou opatrností. Při veškeré manipulaci s břemeny pomocí jeřábu je zakázáno, aby se pod břemeny pohybovaly fyzické osoby.

II. Zařízení zajišťující rozvod energie

1. Rozvody elektrického vedení NN, dočasného charakteru, budou v místě křížení se staveništní komunikací opatřeny ohebnou plastovou chráničkou a barevným sprejem viditelně vyznačeny. Je nutné hlavní a vedlejší staveništní rozvaděče certifikovat a revidovat dle předepsaných pokynů. Navržené prvky odpovídají druhu a výkonu rozváděné energie.

2. Je nutné, aby byly staveništní rozvaděče pravidelně kontrolovány a revidovány. V hlavním staveništním rozvaděči bude umístěn hlavní vypínač elektrického zařízení, který musí být snadno přístupný a rozvaděč bude opatřen informačním nápisem o jeho osazení. Informováni o poloze hlavního vypínače budou všichni pracovníci. Jakmile budou stavební práce ukončeny, veškeré přístroje a

elektrické zařízení budou odpojeny a ty mobilní budou uskladněny v uzamykatelných skladových buňkách.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Pojízdná pomocná lešení, která budou využívána pro zdící práce, nesmí být přetěžována. Celková nosnost konstrukce je 150 kg, jež nesmí hmotnost osob, materiálu, nářadí a podobně přesáhnout.

3. Odborné prohlídky stanoviště budou provedeny v průvodní dokumentaci stanovených termínech. Je nutné tyto prohlídky provést po změně polohy, ale také po mimořádných událostech, které by mohly ovlivnit jeho pevnost a stabilitu, např. vítr, bouře, zemětřesení, atd.

4. Dle technických listů výrobců je nutné zajistit požadované podmínky pro skladování materiálu a nářadí. Pro skladování bude použito uzamykatelných kontejnerů umístěných na zpevněných plochách. Zdraví fyzických osob, majetek ani životní prostředí nebudou skladováním ohroženy.

5. V případě, že by důsledkem stavebních prací mohlo dojít k ohrožení životů nebo zdraví pracovníků na staveništi nebo fyzických osob v jeho blízkosti, je nutné práce přerušit. Stavebními pracemi nesmí být ohrožen ani majetek, vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek životní prostředí, nevyhovujícím stavem konstrukcí nebo strojů, živelné události nebo jiné nepředvídatelné okolnosti. Posoudit důvody a práce přerušit může hlavní stavbyvedoucí nebo koordinátor BOZP.

6. *Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*

7. V případě, že nastane alespoň jedna z uvedených situací: bouře, déšť, tvorba námrazy nebo sněžení, silný vítr rychlosti více než 11 $m*s^{-1}$, dohledová vzdálenost v místě práce menší než 30 m nebo klesne teplota okolního prostředí během provádění prací pod -10 °C je nutné práce přerušit. Jestliže během betonářských prací klesne teplota pod +5°C, je nutné provést potřebná opatření, aby nedošlo k poškození betonu mrazem. Naopak vystoupá-li teplota vzduchu nad +30 ºC, nebo nastane déšť, je nutné zhotovené konstrukce zakrýt fólií. Při teplotě pracovního prostředí nižší než 0°C se nesmí svařovat ocelová výztuž a ohýbat při teplotě pracovního prostředí nižší než -5°C. Zednické práce je povoleno provádět pouze při teplotě prostředí na pracovišti +5°C až +35 °C.

8. Z důvodu bezpečnosti budou všechny práce vykonávány minimálně ve dvojicích.

1.2.2. <u>Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.</u>

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

1. Potřebná únosnost půdy bude zaručena zpevněným povrchem staveništní komunikace, která bude provedena ze štěrkové vrstvy a do ní osazených železobetonových silničních panelů. V kapitole návrhu strojů je posouzena únosnost všech mostů. V kapitole Dopravní trasy a situace stavby s širšími vztahy dopravních tras je posouzena doprava veškerého materiálu. Obsluhu pracovních strojů je nutné seznámit s podmínkami provozu a práce na staveništi, včetně informování o uložení podzemních vedení inženýrských sítí.

2. Pomocí ventrálního závaží umístěného na základovém kříži jeřábu bude věžový jeřáb stabilizován. Během provádění prací pomocí autočerpadla je nutné, aby bylo řádně zapatkované stabilizátory na zpevněné ploše v souladu s návod k používání. Stabilizátory budou zajištěny tak, aby nedošlo k zaboření, posunutí nebo uvolnění.

3. *Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m.*

III. Míchačky

1. Před uvedením do provozu bude spádová míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze.

2. Plnit míchačku je povoleno pouze při rotujícím bubnu.

3. Žádná fyzická osoba nesmí během vhazování složek směsi do míchačky zasahovat lopatou do rotujícího bubnu.

4. Ruční čištění míchačky je povoleno pouze ve stavu, kdy je vypnutá a následně odpojena z elektrické sítě. Za chodu je povoleno míchačku pouze oplachovat vodou.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. *Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování autodomíchávače, zkontroluje řidič zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.*

2. Během přejímky a při ukládání směsi bude autodomíchávač na zpevněné ploše staveništní komunikace, poloha zakreslena ve výkresové části. Místo zastavení autodomíchávače musí být přehledné, dostatečně únosné a bez překážek ztěžujících manipulaci a vizuální kontrolu autodomíchávače.

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. *Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsí musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například bednění nebo konstrukčních částí stavby.*

3. *Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.*

6. Pro bezpečnou dopravu betonové směsi z autodomíchávače do autočerpadla je umožněn bezpečný příjezd, ale je nutné couvání vozidel, které je zajištěno dostatečnou šířkou staveništní komunikace.

7. Během provozu čerpadel nesmí docházet k:
a) *přehýbání hadice*
b) *manipulace se spojkami a ruční přemisťování hadice a potrubí*
c) *vstupování na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice*

8. Autočerpadlo bude zapatkováno na zpevněné ploše staveništní komunikace, poloha zakreslena ve výkresové části. Místo zastavení autočerpadla musí být přehledné, dostatečně únosné a bez překážek ztěžujících manipulaci a vizuální kontrolu autočerpadla.

9. Autočerpadlo bylo zvoleno tak, aby se během pracovního procesu nemuselo přemisťovat.

10. Je zakázáno se zdržovat v pracovním prostoru výložníku.

11. Za pomoci výložníku autočerpadla nesmí být zvedány ani přemisťovány břemena.

12. Pouze při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými stabilizátory na zpevnění ploše a v souladu s návodem k používání smí probíhat manipulace s rozvinutým výložníkem. Stabilizátory je nutné zajistit proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

13. Přemístění autočerpadla je povoleno pouze se složeným výložníkem.

IX. Vibrátory

1. *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a pohonnou jednotkou vibrátoru bude nejméně 10 m. Totéž bude platit i pro délka pohyblivého přívodu mezi pohonnou jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována*.

2. *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se bude provádět jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nebude ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.*

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

1. Veškeré závady nebo provozní odchylky stroje zaznamenané během předchozího provozu nebo užívání stroje musí být zapsány do provozního protokolu stroje. S případnými technickými závadami je nutné seznámit i případnou střídající obsluhu stroje.

2. *Proti samovolnému pohybu budou všechny stroje po ukončení práce zajištěny v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce budou stroje zajištěny proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*

3. *Po ukončení práce a při jejím přerušení budou proti samovolnému pohybu zajištěna i pracovní zařízení stroje jejich spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*

4. *Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*

5. *Stroje budou odstaveny na vhodných stanovištích, kde nebudou zasahovat do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.*

XV. Přeprava strojů

1. Pomocí nákladního automobilu bude na staveniště dopraven věžový montovaný jeřáb, zde bude řádně zajištěn proti pohybu a pomocí autojeřábu poté smontován. Veškeré operace týkající se přepravy, montáže, skládání, zajištění a upevnění musí být provedeny dle pokynů a postupů stanovených výrobcem.

2. Během naložení, složení a přepravy všech strojů na ložné ploše nákladního automobilu nebo dodávky musí bít dodrženy požadavky Nařízení vlády č. 168/2002 Sb. Tímto nařízením je stanoveno, jakým způsobem má být organizována práce a pracovní postupy, které je při provozování dopravy dopravními prostředky zaměstnavatel povinen zajistit.

3. Jestliže není v návodě uvedeno jinak, je zakázáno, aby se při přepravě stroje na ložné ploše nákladního automobilu či dodávky v kabině přepravovaného stroje nacházela fyzická osoba. Stejně tak se nesmí zdržovat ani na ložné ploše dopravního prostředku.

4. Stroje musí být při přepravě na ložné ploše nákladního automobilu či dodávky zajištěny v předepsané přepravní poloze, například pomocí popruhů a to k tomuto účelu určené konstrukci dopravního prostředku, čím se zabrání posuvům a převržení stroje.

5. Přepravní prostředky musí během nakládání a skládání stroje stát na zpevněné ploše, tj. na staveništní komunikaci. Musí být bezpečně zabrzděny, dále proti nežádoucímu pohybu zajištěny ruční brzdou a podloženy zakládacími klíny.

6. Veškeré fyzické osoby se během najíždění a sjíždění stroje na ložnou plochu vzdálí, s výjimkou obsluhy stroje, a to do takové vzdálenosti, v níž nemohou být ohroženi pádem nebo převržením stroje.

7. Fyzická osoba, která navádí obsluhu stroje na dopravní prostředek vždy musí stát mimo stroj i mimo dopravní prostředek, dále pak v zorném poli obsluhy.

8. Všechna pracovní zařízení autočerpadla a autodomíchávače musí být zajištěna v přepravní poloze podle návodu k jejich používání.

1.2.3. Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

1. V souladu s postupem prací musí být zajištěn i bezpečný přísun a odběr materiálu. Ten musí být skladovaný podle výrobcem stanovených podmínek uvedených v technických listech a technologickém předpisu. Až na výjimky je materiál skladovaný v takové poloze, v jaké je zabudován do stavby.

2. Plochy určené ke skladování jsou navrženy tak, aby na nich bylo možné skladování, odebírání či doplňování dílců a prvků bez nebezpečí jejich poškození a zároveň v souladu s průvodní projektovou dokumentací. Zpevněné plochy určené k manipulaci s výztuží, bednícími prvky a keramickými tvárnicemi musí být bezpečně přístupné.

3. Veškeré skladovací plochy musí být zpevněné, rovné a odvodněné. Rozměry a únosnosti zpevněných ploch odpovídají požadavkům všech strojů a požadavkům na skladování materiálu.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu jeho uložení nedošlo k jeho poškození. Keramické tvárnice budou skladovány na paletách, prvky bednění na sloupkových paletách a ocelová výztuž na dřevěných prokladcích.

5. Na sebe těsně dolehající prvky během skladování budou proloženy dřevěnými podklady obdélníkového průřezu, v případě, že nemají například oka nebo háky pro uchycení.

6. U skladování pytlovaných směsí nesmí dojít k převisům pytlů.

9. Pytle musí být uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu a ve výšce maximálně 1,5 m.

10. Prostředek sloužící k separaci musí být uzavřen v nádobách tak, aby plnící, popřípadě vyprazdňovací, otvor byl nahoře nádoby. Sudy a barely budou skladovány nastojato vedle sebe.

12. Prostředek určený k separaci bednění bude skladován v sudech a barelech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce PERI v souladu s požadavky Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v platném znění.

14. Při mechanizovaném ukládání mohou být prvky a dílce bednění ukládány do výšky 4 m, jestliže výrobce nestanoví jinak a nebude překročena únosnost podloží.

15. Ve výšce maximálně 1,5 m od země bude probíhat upínání a odpínání dílců.

16. Nakládání s odpady bude v souladu s požadavky stanovenými vyhláškou č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

1. Bednění musí být provedeno těsně, únosně a v prostoru tuze. Během každé fáze montáže i demontáže bude zajištěné proti pádu jeho částí. Montáž a demontáž bude probíhat dle dokumentace výrobce PERI s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Dočasné zábradlí musí být zřízené po celém obvodu konstrukce během celé výstavby. Podpěrné konstrukce bednění musí být dostatečně únosné.

2. Podpěrné konstrukce byly navrženy tak, aby byly montovány bez rizika nebezpečí při odbedňování a demontáži.

3. Statickým výpočtem bude doložena únosnost svislých a vodorovných prvků bednění.

4. Bednění musí být před zahájením betonáže jako jeden celek a jeho části řádně zkontrolovány, případné závady odstraněny. Stavbyvedoucí provede poté zápis do stavebního deníku o kontrole a převzetí konstrukce bednění.

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Při betonáži stropní konstrukce budou zhotoveny dřevěné lávky pro pohyb pracovníků, ty budou uloženy na výztuži konstrukce. Po obvodu konstrukce bude zřízeno zábradlí výšky 1,1 m proti jejich pádu. Během betonáže svislých konstrukcí bude pohyb pracovníků zajištěn po systémových plošinách opatřených 1 m vysokým zábradlím. Žebříky zajišťující přístup na plošiny budou na konci opatřeny košem. Provedení těchto konstrukcí bude v souladu s nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

2. Pomocí dočasného hliníkové schodiště PERI UP Rosett Flex bude zajištěn přístup pracovníků na stropní bednění, během betonáže stopní konstrukce se budou pracovníci pohybovat po dočasných dřevěných lávkách uložených na výztuži stropní konstrukce, díky tomu bude vyloučeno pohybu fyzických osob po výztuži.

3. Stav podpěrné konstrukce bednění bude během betonáže průběžně kontrolován, především stojky, vzpěry a stabilizátory svislých konstrukcí. Případné vady budou muset být odstraněny.

4. Během dopravy betonové směsi musí být jasně stanoven způsob komunikace mezi obsluhou autodomíchávače a autočerpadla.

IX.3 Odbedňování

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí bude zahájeno až na pokyn statika a to minimálně při dosáhnutí 70 % předepsané pevnosti betonu v tlaku, aby nedošlo k jejich poškození.

2. Odbedňování bude prováděné ze stropní konstrukce v úrovni pod odbedňovanou stropní konstrukcí, nebo pod svislými konstrukcemi. Tato stropní konstrukce, po které se budou pracovnící při odbedňování pohybovat, bude po obvodu zajištěna zábradlím výšky 1,1 m s v souladu s požadavky nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

3. *Ohrožený prostor odbedňovacích prací bude zajištěn proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*

4. Bednění demontované z prováděných konstrukcí bude před uložením očištěno na určené ploše a poté na určenou plochu uloženo ke skladování.

IX. 5 Práce železářské

1. *Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury budou uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.*

2. *Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.*

3. Navrženou ohýbačkou a stříhačkou ocelových prutů se smí ohýbat a stříhat pruty o maximálním průměru 16 mm. Při ohýbání průměrů větších hrozí přetížení stroje. Pruty musí být v zařízení upevněny nebo zajištěny tak, aby nedošlo k ohrožení fyzických osob.

X. Zednické práce

1. *Stroje pro výrobu, zpracování a přepravu malty se budou na staveništi umísťovat tak, aby při provozu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.*

3. Pracovníci provádějící zednické práce budou vybaveni ochrannými brýlemi z důvodu nebezpečí odstřiku vápenné malty nebo mléka.

4. Materiál připravený pro zdění bude uložen tak, aby pro pohodlné zdění zůstal volný pracovní prostor široký 1,5 m. Nejmenší dovolená šířka tohoto prostoru je 0,6 m.

6. *Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva.*

7. *Osazování konstrukcí, předmětů a technologických zařízení do zdiva musí být z hlediska stability zdiva řešeno v projektové dokumentaci, nejedná-li se o předměty malé hmotnosti, které stabilitu zdiva zjevně nemohou narušit. Osazené předměty musí být připevněny nebo ukotveny tak, aby se nemohly uvolnit ani posunout.*

8. Při vyzdívání obvodového pláště bude po obvodu stropní konstrukce zřízeno zábradlí výšky 1,1 m v souladu s požadavky nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

XI. Montážní práce

1. Po náležitém převzetí pracoviště mezi hlavním stavbyvedoucím a vedoucím pracovní čety pro montáž bednění bude zahájena samotná montáž. O předání pracoviště se vyhotoví protokol a zápis do stavebního deníku. Povinností zhotovitele bednění je zajištění bezpečného pohybu po něm fyzickým osobám.

2. Podle stanovení v technologickém postupu jsou fyzické osoby provádějící montáž bednění povinny používat montážní a bezpečnostní pomůcky.

3. Systémové betonářské plošiny jsou součástí bednění svislých konstrukcí, součástí těchto plošin bude zábradlí proti pádu z výšky o výšce 1 m, jež bude k plošině ukotveno ještě před jejich osazením.

4. Výrobcem určené kombinované závěsy budou použity pro přepravu bednění.

5. *Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně*. Upevnění bednících dílců bude prováděno dle pokynů výrobce.

6. Při montáži bednění svislých konstrukcí bude využito již vybetonované monolitické schodiště pro přístup na montážní pracoviště.

9. *Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku bude zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců podle části I. této přílohy.*

10. *Zdvihání a přemisťování zavěšených břemen se provádí v souladu s bližšími požadavky Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Je zakázáno zdvihat nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.*

11. *Během zdvihání a přemisťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.*

12. *Dílce svislého bednění se po osazení zajistí proti překlopení vzpěrami a stabilizátory. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.*

13. *Následující dílec bednění se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu.*

14. *Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci.*

15. *Technologický postup stanoví způsob vyztužení těch dílců, při jejichž osazení je bezpečnost fyzických osob ohrožena v důsledku rozkmitání těchto dílců působením větru.*

1.3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

1.3.1. Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Než budou započaty práce na svislých nosných konstrukcích v 1. NP, je nutné po obvodu konstrukce nad 1PP namontovat zábradlí RPG 120 a opatřit ho dřevěnými latěmi, abychom zabránili pádu z výšky. Zábradlí bude vysoké 1,1 m.

Zábradlím stejné výšky a funkce budou opatřeny i betonářské lávky, ze kterých bude probíhat betonáž svislých konstrukcí.

Dočasné zábradlí výšky 1,1 m bude plnit funkci zabezpečení proti pádu z výšky i při betonáži stropu nad 1. NP a bude zhotovené z dřevěných latí připevněných ke sloupkům pro zábradlí. Do základních AW rámů, připevněných k bednícím deskám, osadíme sloupky. Během odbedňování stropu nad 1. NP bude toto zábradlí odstraněno spolu s bedněním a ihned nahrazeno jiným typem zábradlí, opět výšky 1,1 m. Jedná se o zábradlí ze sloupků RPG 120, které budou kotveny ke zrealizované konstrukci stropní desky nad 1. NP. Dřevěnými latěmi opatříme sloupky.

Konstrukce zábradlí musí být provedena pevně a stabilně, skládat se bude z horní tyče - madla, střední tyče a ochranné lišty u podlahy o výšce 0,15 m.

Osoby pohybující se po konstrukci v době, kdy budou volné okraje stropní konstrukce nezajištěné, musí dbát zvýšené opatrnosti při pohybu v tomto prostoru.

Veškeré práce prováděné na stropní konstrukci nad 1. NP mohou být prováděny až poté, co bude zhotoveno zábradlí po obvodu konstrukce, výška 1,1 m.

III. Používání žebříků

1. Žebřík bude použit pouze pro zajištění přístupu na betonářskou plošinu pro betonování svislých konstrukcí, v horní části bude osazen záchytným košem.

2. *Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.*

3. *Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg.*

4. *Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.*

6. Výstupní a nástupní plošina musí být přesažena pevnými madly žebříku o 1,1 m. Za tyto madla se osoba užívající žebřík může bezpečně držet.

7. Po celou dobu využití žebříku musí být dostatečně stabilně a pevně ukotven k bednění.

9. Žebřík bude sloužit pouze k přístupu na betonářskou plošinu a nesmí na něm být vykonávány žádné práce.

11. Podle návodu k používání musí být žebříky pravidelně kontrolovány.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. *Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.*

2. *Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*

3. Hmotnost veškerých předmětů a osob nacházejících se na pomocném pojízdném lešení využívaném pro zdící práce nesmí překročit 150 kg, což je nosnost této konstrukce.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1., 2. Při montáži a demontáži bednění a zednických pracích na obvodovém plášti bude prostor okolo stavebního objektu, kde hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor"), zabezpečen proti pádu konstrukcí ochranného zábradlí výšky 1,1 m v místě výkonu práce.

3. Od 3 do 10 metrů výšky bude šířka ohroženého prostoru od volného okraje pracoviště 1,5 m, od 2. NP a výše bude mít šířku 2 m. Šířka ohroženého prostoru bude vytyčena od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště.

6. Současně nad sebou nesmí být prováděny žádné práce.

VII. Dočasné stavební konstrukce

Dočasnou konstrukcí bude na stavbě hliníkové schodiště PERI UP Rosett Flex 75, pomocí něhož bude zajištěn přístup pracovníků na pracoviště v době, kdy nebude zhotoveno schodiště trvalého charakteru. Pojízdné hliníkové lešení využité pro zdění obvodového pláště bude lešení Pinna.

1. Dočasné konstrukce budou provedeny podle průvodní dokumentace a montážních návodů a budou používány výhradně v souladu s těmito dokumenty. Montážní návody, včetně doplňujících dokumentů a nákresu, budou k dispozici zaměstnancům, kteří budou konstrukce montovat, používat a demontovat.

4. *Dočasné stavební konstrukce lze považovat za bezpečné tehdy, pokud*
a) *jsou založeny na dostatečně únosném terénu nebo na konstrukci, jejíž únosnost je staticky prokázána,*
b) *nosné součásti jsou zajištěny proti podklouznutí buď připevněním k základové ploše nebo jiným způsobem s odpovídající účinností, který zajišťuje stabilitu lešení; pojízdná lešení jsou zajištěna vhodnými zařízeními proti náhodnému pohybu během práce,*
c) *jsou provedeny tak, aby tvořily prostorově tuhý celek, zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, posunutí nebo překlopení,*
d) *jsou dostatečně pevné a odolné vůči vnějším silám a nepříznivým vlivům; jsou schopné přenést předpokládané zatížení a jejich funkce je prokázána statickým výpočtem nebo jiným dokumentem,*
e) *rozměry, tvar a vybavení podlah odpovídají povaze prováděných prací, podlahy umožňují bezpečný pohyb a výkon práce ve vhodné pracovní poloze,*
f) *podlahy jsou osazeny takovým způsobem, aby se jejich součásti při běžném použití neposouvaly, v podlahách a mezi podlahovými dílci a svislou kolektivní ochranou proti pádu nejsou nebezpečné mezery,*
g) *pojízdné lešení bude zabezpečeno proti samovolným pohybům*
h) *pracovní plochy na nich jsou přístupné po bezpečných komunikacích (žebříky, schody, rampy nebo výtahy).*
Pokud nejsou části dočasných stavebních konstrukcí připraveny k používání, například během montáže, demontáže nebo přestavby, musí být vstup na tyto části dočasných stavebních konstrukcí zamezen vhodnými zábranami a označen bezpečnostními značkami.

5. Pouze po náležitém předání dočasného schodiště odborně způsobilou osobou odpovědnou za jeho montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jejich užívání je možné tato schodiště používat. Předávající na základě odborné prohlídky zhotoví zápis o předání a převzetí potvrzující úplné zhotovení a vybavení dočasné stavební konstrukce.

6. V průvodní dokumentaci stanovených intervalech budou dočasné konstrukce podrobeny pravidelným odborným prohlídkám, v případě mimořádné situace, která by mohla mít nepříznivý vliv na bezpečnost lešení, bude odborná prohlídka provedena bezodkladně.

***7.** Lešení lze montovat, demontovat nebo podstatným způsobem přestavovat jen v souladu s návodem na montáž a demontáž obsaženým v průvodní dokumentaci a pod vedením osoby, která je k tomu odborně způsobilá. Provádět uvedené činnosti mohou pouze zaměstnanci, kteří byli vyškoleni a jejich znalosti a dovednosti byly ověřeny. Školení zahrnuje osvojení si znalostí a dovedností, zejména pokud jde o*
***a)** pochopení návodu na montáž, demontáž nebo přestavbu použitého lešení,*
***b)** bezpečnost práce během montáže, demontáže nebo přestavby příslušného lešení,*
***c)** opatření k ochraně před rizikem pádu osob nebo předmětů,*
***d)** opatření v případě změn povětrnostní situace, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost použitého lešení,*
***e)** přípustná zatížení,*
***f)** další rizika, která mohou být spojena s montáží, demontáží nebo přestavbou.*
Obsah a četnost školení s ohledem na nová nebo změněná rizika práce, způsob ověřování znalostí a dovedností účastníků školení a vedení dokumentace o školení stanoví zaměstnavatel

VIII. Shazování předmětů a materiálu

1. Žádné materiály ani předměty nebudou během řešených procesů shazovány.

IX. Přerušení práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci budou veškeré práce ve výškách přerušeny. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:
***a)** bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*
***b)** čerstvý vítr o rychlosti nad 8 $m.s^{-1}$ (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách a pojízdných lešeních; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$(síla větru 6 stupňů Bf)*
***c)** dohlednost v místě práce menší než 30 m*
***d)** teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C*

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách a o používání osobních ochranných pracovních prostředků.

1.4. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

§ 1
Toto nařízení se vztahuje, v souladu s právem Evropských společenství, na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, pokud požadavky na bezpečnost provozu a používání zařízení nestanoví zvláštní právní předpis jinak.

1.4.1. Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen.

Následujícími opatřeními budou splněny další požadavky na bezpečný provoz pro zdvihání břemene a pohybu pracovníků na pracovišti:

1. Únosnost a dosah montovaného věžového jeřábu je dostatečná pro přesun požadovaných břemen. Je nutné ho řádně ukotvit a přitížit na základovém kříži.

2. S jeřábem musí být manipulováno tak, aby nedošlo k přimáčknutí nebo naražení zaměstnance či jeho zachycení.

3. *Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu.*

4. Kotvení jeřábu bude pomocí základového kříže.

5. *Vyznačení jmenovité nosnosti a tam, kde je to nutné, i jmenovité nosnosti pro každou pracovní polohu zařízení.*

6. Pro snazší rozpoznání vázacích prostředků budou označeny barvami pro jednotlivá břemena.

7. Během sekundární dopravy zajišťované na staveništi jeřábem nesmí být bezpečnost fyzických osob nijak ohrožena. Manipulace jeřábu na staveništi je povolena pouze po oplocení staveniště, nesmí tedy s břemeny manipulovat nad veřejnými komunikacemi ani nad pozemky sousedícími se staveništěm. Nad objekty zařízení staveniště, jako jsou stavební buňky využívané pro hygienické a sociální účely, kancelářské buňky a šatny zaměstnanců, smí jeřáb manipulovat s břemeny pouze se zvýšenou opatrností. Při veškeré manipulaci s břemeny pomocí jeřábu je zakázáno, aby se pod břemeny pohybovaly fyzické osoby.

8. Břemena smí být přepravována jen za pomoci určených vázacích prostředků, které jsou specifikována v technologickém předpisu v technických listech přepravovaných výrobků.

9. Vázací prostředky budou skladovány na zpevněné ploše tak, aby nedošlo k jejich záměně či poškození a budou řádně označené.

10. Aby bylo možné určit charakteristiku jeřábu a jeho bezpečné používání, je nutné aby byl označen zřetelným popisem stroje.

11. Na jeřábu bude umístěna zřetelná značka, ze které bude vyplývat, že jeřáb neslouží k přesunu zaměstnanců.

1.4.2. Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen

Následující opatření budou provedeny pro splnění dalších požadavků na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen:

1. *Volba, kontrola a provádění všech pracovních operací tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnanců.*

2. *Ochrana zabraňující sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemene; pravidelná kontrola a údržba zařízení.*

3. Je zakázáno fyzickým osobám pohybovat se pod zvedaným břemenem, dále obsluha musí mít vždy dostatečný výhled na přemisťované břemeno.

4. Vázat a odvazovat břemena smí jen pracovníci, kteří jsou pro tyto procesy řádně proškolení. Veškerá břemena budou vázána za účasti jeřábníka.

7. *Provádění dohledu nad zavěšeným břemenem zaměstnancem pověřeným zaměstnavatelem, pokud není zamezen přístup do nebezpečného prostoru a není-li zavěšené břemeno při výpadku pohonu zajištěno.*

8. *Ochrana zaměstnance při částečném nebo úplném výpadku pohonu a při nebezpečí pádu břemene.*

9. *Zastavení provozu zařízení instalovaného ve venkovním prostoru, pokud se povětrnostní podmínky zhorší natolik, že ohrožují bezpečné použití zařízení nebo bezpečnost a zdraví zaměstnanců; přijetí odpovídajících opatření k zamezení samovolnému pohybu zařízení nebo převrácení zařízení.*

1.4.3. Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení

Dalšími požadavky na bezpečný provoz a používání pojízdných zařízení jsou:

1. *Vybavení zařízení řízeného obsluhou vhodnou ochranou k omezení rizika poškození zdraví, které může vzniknout v důsledku zachycení zaměstnance pojezdovými částmi zařízení.*

2. *Vybavení hnací jednotky ochranným zařízením proti poškození v případech náhodného zadření, uváznutí či zaseknutí příslušenství nebo přídavných nebo tažených zařízení; pokud zadření, uváznutí či zaseknutí nelze zabránit, je nutné učinit všechna dostupná opatření.*

3. *Zajištění provozuschopného stavu hnacích jednotek, došlo-li k jejich znečištění nebo poškození.*

4. *Zabezpečení zařízení řízeného obsluhou před převrácením při provozu za běžných podmínek, a to ochranným zařízením, které zajistí, že se pojízdné zařízení nenakloní o více než čtvrtinu maximálního náklonu, nebo konstrukcí, která zajistí dostatečný prostor kolem obsluhy, i když naklonění bude větší než čtvrtina maximálního náklonu, nebo jiným technickým opatřením se stejným účinkem; ochranné konstrukce nejsou nutné, pokud je zařízení během činnosti stabilizováno nebo jestliže jeho konstrukční provedení znemožňuje převrácení; existuje-li riziko přimáčknutí obsluhy při převrácení zařízení, lze používat pouze takové zařízení, které je vybaveno zádržným systémem, například bezpečnostními pásy.*

5. *Vybavení zdvižného manipulačního vozíku (dále jen „vozík") zařízením k omezení rizika převrácení, jako jsou například*
a) *ochranná konstrukce pro obsluhu,*
b) *konstrukce zabraňující převrácení vozíku,*
c) *konstrukce zajišťující při převrácení obsluze dostatečný bezpečný prostor mezi vozíkem, terénem či podlahou,*
d) *zádržný systém, zajištující připoutání obsluhy k sedadlu, aby nedošlo k jejímu přimáčknutí při převrácení vozíku.*

7. *Vybavení taženého, vlečeného nebo neseného zařízení v případě dopravy zaměstnanců vhodnými ochrannými prostředky; přizpůsobení rychlosti, pokud zařízení vykonává pracovní činnost během tažení, vlečení nebo nesení.*

8. *Zákaz použití zařízení se spalovacím motorem bez katalyzátoru v uzavřených prostorech a pracovištích zaměstnavatele.*

1.4.4. Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů

Dalšími požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů jsou:

1. *Zajištění bezpečného přístupu ke všem obslužným plošinám nebo odpočívadlům a jejich bezpečné provedení.*

2. *Ochrana otvorů uzavřených částí zařízení umožňující přístup k pohyblivým částem uzamykatelnými nebo blokovanými ochrannými zařízeními.*

3. *Opatření proti náhodnému spadávání volně ložených sypkých nákladů nebo pádu jednotlivých břemen dopravovaných nad nechráněnými pracovišti nebo komunikacemi.*

4. *Vzájemné blokování centrálního a místního ovládání zařízení.*

5. *Zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu, ve kterém zaměstnavatel uvede*
a) *zaměstnance oprávněné k používání zařízení a k vedení evidenční knihy o používání zařízení a počtu provozních hodin,*
b) *termíny, rozsah a způsob provádění kontrol zařízení,*
c) *technologický postup pro používání zařízení, včetně úkonů a činností, které jsou zakázány,*
d) *opatření k zajištění bezpečnosti práce ve škodlivém prostředí při zjištění výskytu nebezpečných látek a na ochranu proti výbojům statické elektřiny.*

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Internet

Veškeré citované texty zákonů, vyhlášek a nařízení vlády:

www.zakonyprolidi.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. VSTUPNÍ KONTROLA 126
1.1. Přejímka pracoviště 126
1.1.1. Kontrola PD a souvisejících dokumentů 126
1.1.2. Vybavení stavby 126
1.1.3. Připravenost pracoviště 126
1.2. Kontrola provedení předchozích prací 126
1.3. Kontrola dodávky materiálu 127
1.3.1. Čerstvý beton 128
1.3.2. Bednění 129
1.3.3. Ocelová výztuž 129
1.4. Kontrola skladování materiálu 130
1.5. Kontrola nářadí a strojů 131
2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLA 131
2.1. Kontrola způsobilosti pracovníků 131
2.2. Kontrola klimatických podmínek 132
2.3. Kontrola armování 132
2.4. Kontrola montáže bednění 133
2.5. Kontrola provádění betonáže 134
2.6. Kontrola ochrany betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí 134
2.7. Kontrola odbednění 135
3. VÝSTUPNÍ KONTROLA 135
3.1. Kontrola trnů ocelové výztuže se svislých konstrukcí 135
3.2. Kontrola geometrie, shody s PD 136
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 137

1. VSTUPNÍ KONTROLA

1.1. Přejímka pracoviště

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka, mistr, autorský dozor

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: jednorázově, během převzetí pracoviště

Popis kontroly:

Než dojde k započetí realizace nosných železobetonových monolitických konstrukcí musí být předáno pracoviště, a to mezi hlavním stavbyvedoucím a mistrem, který bude tyto konstrukce provádět. Přítomen bude technický dozor stavebníka. Důvodem přejímky je kontrola projektové dokumentace a s ní souvisejících dokumentů, dále pak vybavení stavby a připravenost pracoviště.

1.1.1. Kontrola PD a souvisejících dokumentů

Je nutné zkontrolovat úplnost a aktuálnost projektové dokumentace, dále také zda je správná po stavebně technické stránce a jestli je zpracována dle vyhlášky č. 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb. Spolu s projektovou dokumentací kontrolujeme související dokumenty, jako například rozpočet, ale také omezující předpisy týkající se nakládání s odpady nebo ochrany životního prostředí. Součástí dokumentace je i stavební deník, jenž je nutno zkontrolovat a pravidelně do něj zapisovat.

1.1.2. Vybavení stavby

Ověříme, jestli stavba odpovídá požadavkům nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Také je nutné zkontrolovat oplocení staveniště, tj. jeho kompletnost, neporušenost a výšku. Dále se zkontroluje označení všech vstupů a vjezdů a označení zákazu vstupu. U zpevněných ploch je nutné zkontrolovat jejich plochu, pevnost a únosnost, ale také zda je jejich poloha správná dle PD a zda jsou správně odvodněné. Dle projektové dokumentace je nutné také zkontrolovat umístění zvedacího mechanismu, stavebních buněk a rozvodů sítí na staveništi.

1.1.3. Připravenost pracoviště

Všechny předchozí pracovní procesy musí být při přejímce pracoviště dokončeny a pracoviště musí být vyklizeno.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku, protokol o předání a převzetí pracoviště

Zdroje:

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, novelizovaná vyhláškou č. 62/2013 Sb. a vyhláškou č. 405/2017 Sb.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, novelizovaná vyhláškou č. 20/2012 Sb. a vyhláškou č. 323/2017 Sb.
- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Projektová dokumentace
- Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

1.2. Kontrola provedení předchozích prací

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr, geodet, technický dozor stavebníka

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: jednorázově, před započetím prací

Popis kontroly:

Po předání pracoviště a před zahájením realizace monolitických konstrukcí hrubé vrchní stavby bude provedena kontrola monolitických konstrukcí nad 1. PP a základových konstrukcí 1. NP.

Provedena bude kontrola geometrické přesnosti konstrukcí a jejich shoda s projektovou dokumentací. Vyzrálost železobetonu bude prověřena pomocí Schmidtova kladívka. Dále je nutné zkontrolovat úplnost konstrukcí a prostorovou tuhost. Po dokončení prací musí být stropní/základová deska očištěna od hrubých nečistot a prachu. Rovinnost desky bude měřena dvoumetrovou latí. Na 100 m^2 plochy desky připadá 5 měření.

Během této kontroly je také potřeba zkontrolovat délku vyčnívající výztuže ze svislých nosných konstrukcí v 1. PP.

Měřící parametr:

Stropní/základová deska, věnec, průvlak, sloupy, stěny

Tab. 1 – Měřící parametr (zdroj: [8])

Popis odchylky	Dovolená odchylka
Vychýlení desky, věnce, průvlaku	± 35 mm
Úrovně sousedních stropů u podpěr	± 20 mm
Rovinnost povrchu	± 15 mm/2 m
Vyčnívající výztuž sloupu (trny)	± 15 mm

Pro možné pokračování prací je nutné, aby byl beton alespoň z 80 % vyzrálý.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku, protokol o geodetickém zaměření

Zdroje:

- Projektová dokumentace
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí- kapitola 10 (geometrické tolerance) a příloha G (směrnice geometrické tolerance)
- ČSN 73 0212-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení
- ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

1.3. Kontrola dodávky materiálu

1.3.1. Čerstvý beton

Kontrolu provede: stavbyvedoucí

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly:

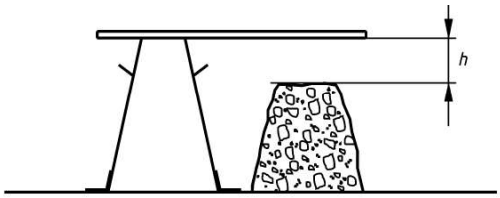
- Při každé dodávce směsi shoda s projektovou dokumentací
- Při 100 m^3 dodané betonové směsi kontrola kvality směsi

Popis kontroly:

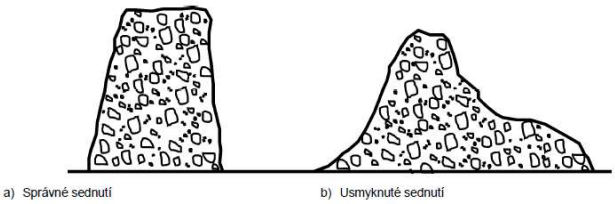
Při dodávce betonové směsi se bude kontrolovat shoda s projektovou dokumentací, objednávkovým a dodacím listem. Je nutné zkontrolovat shodu třídy pevnosti betonu, stupeň vlivu prostředí, stupeň konzistence směsi, potřebné přísady a množství dodaného betonu. Kontrola konzistence směsi bude provedena při každých 100 m^3 dodané betonové směsi zkouškou sednutí kužele.

Postup zkoušky:

- Před provedením zkoušky je nutné zkušební vzorek promíchat.
- Průměr horní základny hutnící formy je 100 ±2 mm, průměr dolní základny 200 ± 2mm a výška formy 300 ±2 mm.
- Na rovný vodorovný povrch, který není ovlivněn žádnými vibracemi a nárazy, umístíme podkladní desku a zkontrolujeme vodováhou její vodorovnost.
- Vnitřní povrch formy a desku je nutné očistit a navlhčit.
- Na střed podkladní desky umístíme formu a svěrkami nebo přišlápnutím příložek ji k desce přichytíme.
- Plnění formy betonem bude probíhat ve třech vrstvách, kdy každá vrstva po zhutnění odpovídá zhruba jedné třetině výšky kužele. Pomocí propichovací tyče bude každá vrstva zhutněna 25 vpichy, které jsou po průřezu jednotlivých vrstev rovnoměrně rozloženy. Během hutnění první vrstvy je nutné propichovací tyč mírně naklonit a zhruba polovinu vpichů provést u středu průřezu. Dále je nutné hutnit první vrstvu přes celou výšku, avšak tyč nesmí narážet na dno. Následující vrstvy budou hutněny přes celou mocnost vrstvy tak, aby vpichy do předešlé vrstvy zasahovaly jen mírně. Před zhutněním vrchní vrstvy se forma lehce přeplní betonem nad horní okraj.
- Jestliže po hutnění nebude ve formě dostatek betonu, přidáme ho takové množství, aby byl nad horním okrajem formy přebytek.
- Jakmile je vrchní vrstva zhutněna, odstraníme současným otáčením a příčným pohybem propichovací tyčí přebytečný beton.
- Zbytky betonu se odstraní z podkladní desky.
- Během 2 až 5 vteřin musí být forma plynule zvednuta.
- Průběh celé zkoušky musí být plynulý a nepřesáhnout 150 sekund.
- Okamžitě po zvednutí formy se změří rozdíl mezi výškou formy a nejvyšším bodem sednutého kužele a zaznamená se.



Obrázek 1 – Měření sednutí



Obr.1– Zkouška sednutí kužele (zdroj [13])

Výsledek zkoušky:

Jestliže dojde ke skutečnému sednutí, což znamená, že beton nebyl porušen a kužel je symetrický jako na obrázku 1 a), je výsledek zkoušky platný. V případě, že se těleso zbortí jako na obrázku 1 b), je nutné zkoušku opakovat s jiným vzorkem. Skutečné sednutí zaznamenáme s přesností na 10 mm.

Tab. 2 – Klasifikace konzistence betonové směsi (zdroj: [13])

Klasifikace podle sednutí kužele; S – Slumptest:

Stupeň	Sednutí [mm]
S1 - směs tuhá	10 až 40
S2 - směs plastická	50 až 90
S3 - směs měkká	100 až 150
S4 - směs velmi měkká	160 až 210
S5 - směs tekutá	≥220

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- projektová dokumentace
- dodací listy
- objednávkový list
- ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

1.3.2. Bednění

Kontrolu provede: stavbyvedoucí

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: vždy při dodávce bednění

Popis kontroly:

Zkontroluje se druh dodaného bednění a množství jednotlivých prvků, jenž musí být v souladu s dodacími listy a objednávkou. Je nutné zkontrolovat rovinnost bednících prvků, jejich čistotu a technický stav.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- projektová dokumentace
- dodací listy
- objednávky
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

1.3.3. Ocelová výztuž

Kontrolu provede: stavbyvedoucí

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: vždy při dodávce výztuže

Popis kontroly:

Předmětem kontroly je zajištění správnosti dodané ocelové výztuže. Konkrétně jde o její druh, profil, množství a kvalitu provedení. Výztuž nesmí být porušená. Součástí kontroly je i zkontrolování dodaných distančních prvků, zda splňují požadavky pro provádění konstrukcí a jejich množství. Ocelová výztuž musí být dodána čistá, neumaštěná a nesmí na sobě mít nános rzi. Je také nutné zkontrolovat certifikáty materiálu, prohlášení o shodě a jestli je výztuž pomocí identifikačních štítků označena. Délky ocelových prutů namátkově přeměřit. Dle projektové dokumentace je také nutné zkontrolovat provedení armokošů.

Měřící parametr:

Přípustná odchylka od nominální délky se stanoví dohodou s dodavatelem.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- projektová dokumentace
- dodací listy, objednávky
- ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

1.4. Kontrola skladování materiálu

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně,

Četnost kontroly: průběžně během výstavby

Popis kontroly:

Je zapotřebí, aby byl materiál skladovaný dle doporučení výrobce a technologického předpisu. Součástí této kontroly je i kontrola povrchu skládek, především jejich rovinatosti a odvodnění. Zpevněné plochy skládek budou provedeny ze zhutněného štěrku frakce 0-32 mm tloušťky 300 mm. Skládky materiálu se budou nacházet co nejblíže objektu výstavby a v dosahu jeřábu. V uzamykatelných skladových kontejnerech bude skladováno ruční nářadí, drobný stavební materiál a menší přístroje. Skladování je nutno zajistit dle technického listu jednotlivých přístrojů.

Tab. 3 – Skladovací plochy

Označení zpevněné plochy	Skladovaný materiál, využití	Poznámka
ZP1	Zpevněná plocha pro sestavování a skladování systémového bednění PERI a výrobků Porotherm	Podpěrové hlavy bednění v železných boxech. Stojky na sloupkové paletě.
ZP3	Tesárna – zpevněná plocha pro výrobu doplňkového bednění a skladování dřevěných desek	Dřevěné desky na paletách (chránit před přímým sluncem).

ZP4	Armovna – zpevněná plocha pro uskladnění armokošů, ocelových prutů	Svazky výztuží podloženy dřevěnými hranoly ve vzd. 1 m. Výztuž chránit před klimatickými vlivy nepromokavou plachtou.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- Technologický předpis
- projektová dokumentace – výkres Zařízení staveniště
- technické listy výrobce
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 26 9030 Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování

1.5. Kontrola nářadí a strojů

Kontrolu provede: mistr, strojník

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: průběžně během výstavby

Popis kontroly:

Veškerou mechanizaci, nářadí, stroje a pomůcky pro provádění železobetonových konstrukcí je nutné kontrolovat. Předmětem kontroly je typ nářadí nebo stroje, počet, technické listy a stav strojů. Kontrola jeřábu spočívá v kontrole vázacích prostředků, založení jeřábu a jeho protizátěž.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku, zápis v protokolu stroje

Zdroje:

- technické listy strojů
- ČSN ISO 12480-1 Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- ČSN ISO 12480-3 Jeřáby - Bezpečné používání - Část 3: Věžové jeřáby

2. MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

2.1. Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně, pomocí alkohol testeru nebo testu na OPL

Četnost kontroly: průběžně během výstavby

Popis kontroly:

Pracovníci jsou kontrolováni, zda jsou způsobilí k výkonu přidělené činnosti. Pracovníci musí způsobilost prokázat platnými certifikáty, průkazy, pracovním povolením a také musí být řádně proškoleni o BOZP a seznámeni s pracovními postupy. Během provádění prací budou pracovníci namátkově kontrolováni na požití alkoholu a omamných látek.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- průkazy, licence

2.2. Kontrola klimatických podmínek

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: každý den, 1x v 7 h a 13 h, 2x ve 21 h

Popis kontroly:

Kontroluje se teplota vzduchu a rychlost větru.

Ohýbání výztuže: Výztuž je zakázáno ohýbat při okolní teplotě nižší než -5 °C.

Svařování výztuže: Při teplotě nižší než 0 °C je zakázáno výztuž svařovat.

Betonáž: Jestliže klesne teplota vzduchu pod +5 °C, je nutné provést opatření, jenž ochrání beton proti poškození mrazem. Naopak v případě, že teplota vzduchu vystoupí výše než +30 °C, je nutné provést ochranná opatření proti poškození betonu sluncem a vysokou teplotou.

Jestliže nastane alespoň jedna z uvedených situací, je nutné veškeré práce ve výškách přerušit do doby, než nastanou vhodné klimatické podmínky.

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- silný vítr o rychlosti nad 11 $m.s^{-1}$
- dohlednost v místě práce menší než 30 m
- teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

2.3. Kontrola armování

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr, statik, technický dozor stavebníka

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: u všech konstrukcí, před a během svařování

Popis kontroly:

Kontroluje se poloha a typ výztuže, počet prutů v konstrukci, osové vzdálenosti a krytí výztuže. Vše musí být v souladu s projektovou dokumentací. Dalším předmětem kontroly je, zda je výztuž očištěna od mastnoty nebo rzi a dalších škodlivých látek, ale také jestli je výztuž dostatečně svázána a zabezpečena proti posunutí při betonáži a zda jsou správně rozmístěny distanční prvky navržené v projektové dokumentaci.

Měřící parametr:

- odchylka polohy betonářské výztuže max. ± 20 mm,
- odchylka stykování výztuže je max. 6 % z navržené stykovací délky,
- odchylka vzdálenosti distančních prvků je max. ± 50 mm.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- projektová dokumentace
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí

2.4. Kontrola montáže bednění

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: před zahájením betonáže

Popis kontroly:

Jakmile je bednění na pracovišti sestaveno, je zapotřebí zkontrolovat jeho zhotovení dle projektové dokumentace a technických podkladů od výrobce. V případě bednění stropu je nutné zkontrolovat i rozmístění stojek, trojnožek, nosníků a vzdálenosti mezi nimi. Vizuální kontrolou se zkontroluje prostorová tuhost a stabilita, těsnost a čistota bednění a zda je ošetřeno odbedňovacím přípravkem. Součástí kontroly bude i kontrola bednění prostupů konstrukcemi a kontrola vodorovnosti bednění, jenž bude provedena dvoumetrovou latí.

Měřící parametr:

Tab. 4 – Měřící parametr (zdroj: [19])

Druh odchylky	**Max. dovolená hodnota odchylky**
Bednění sloupů	
Pootočení osy bednění	± 8 mm
Horní hrana bednění vzhledem k projektované výškové úrovni	± 10 mm
Svislost	± 16 mm
Bednění ztužující stěny a jádra	
Vnitřní hrany opěrných prvků při použití distančních prvků	± 3 mm
Vnitřní hrana opěrné plochy – odklon od svislice	± 8 mm
Stejnolehlé svislé hrany ve spáře	± 5 mm
Horní hrana bednění vzhledem k projektované výškové úrovni	± 10 mm
Svislost	± 16 mm
Bednění stropní konstrukce	
Horní líc od pomocné výškové úrovně	± 10 mm
Horní hrany ve spáře	± 5 mm

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení, str. 8, tab. A4
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- Technologický předpis výrobce systémového bednění PERI

2.5. Kontrola provádění betonáže

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr, technický dozor stavebníka

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: během betonáže každé konstrukce

Popis kontroly:

Je nutné zkontrolovat, jakým postupem je čerstvá betonová směs hutněna a jestli je betonáž prováděna po vrstvách uvedených v technologickém předpisu. Betonová směs může být shozena maximálně z výšky 1,5 m. Během hutnění betonové směsi ve svislých nosných konstrukcích se nesmí vibrátor dostat do kontaktu s ocelovou výztuží. Jakmile se na povrchu vibrované betonové směsi objeví cementové mléko, hutnění ukončíme. V průběhu je také nutné kontrolovat klimatické podmínky a dodržovat případná opatření v jejich nepříznivém případě.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroje:

- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- TECHNOLOGIE STAVEB I - MODUL 4: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí (Doc. Ing. Karel Dočkal, CSc.)

2.6. Kontrola ochrany betonové směsi během tuhnutí a tvrdnutí

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně

Četnost kontroly: průběžně během provádění

Popis kontroly:

Čerstvé betonové směsi musíme během jejího tuhnutí a tvrdnutí vlhčením ošetřovat. Jakmile konstrukce nabyde 40 % charakteristické pevnosti po 28 dnech, je možné ošetřování ukončit. V případě chladného a vlhkého počasí není nutné beton ošetřovat.

Způsob ošetřování: Od okamžiku dokončení betonáže je nutné konstrukci minimálně dvakrát denně rovnoměrně pokropit vodou. V případě, že po odbednění nastanou teploty vzduchu vyšší než +30 °C nebo propuknou dešťové srážky, je nutné konstrukci ochránit přikrytím pomocí LDPE fólie.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroj:

- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí (příloha F)
- ČSN EN 206 + A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

2.7. Kontrola odbednění

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka

Způsob kontroly: měřením

Četnost kontroly: při odbednění každé konstrukce

Popis kontroly:

Nejdříve po 7 dnech od betonáže smíme bednění konstrukcí odstranit. Jestliže bude beton odbedňován dříve, než nabyde dostatečné pevnosti, hrozí, že jeho povrch bude poškozen, konstrukce nebude dostatečně únosná a vlivem dotvarování betonu můžou vzniknout geometrické odchylky, beton se také může poškodit klimatickými vlivy – je tedy nutné zkontrolovat dostatečnou pevnost betonových konstrukcí předtím, než budou odbedňovány. Zkouška bude provedena odrazovým tvrdoměrem. Během odbedňování nesmí být konstrukce vystavena přetížení nebo nárazům, který by ji mohly poškodit. V technologickém předpisu bude popsán postup odbedňování, který je nutné dodržet během provádění všech monolitických konstrukcí.

Postup zkoušky tvrdosti:

Před provedením samotné zkoušky je nutné očistit razník a údernou plochu na kalibrační kovadlině, poté se provede alespoň 5 úderů na referenční kovadlině a následujících pět úderů se zaznamená. Jestliže hodnoty z posledních pěti úderů mají větší odchylku než ±3 od hodnoty, kterou udává výrobce, je nutné zařízení vyčistit a podle pokynů znovu zkalibrovat. Pak se zkouška opakuje.

Na zkušební plochu bude tvrdoměr přiložen tak, aby se na betonový povrch zkoušeného prvku razník kolmo opřel. Do doby, než ocelový beran vyvodí ráz, plynule zvyšujeme tlak na razník. Do protokolu je nutné zaznamenat velikost odrazu úderného beranu, vynaloženou energii nebo rychlost před a po nárazu berana a to po každém provedeném úderu. Zhodnotí se veškeré úderové vtisky na povrchu a v případě, že je v důsledku pórů v blízkosti povrchu povrch poškozen nebo porušen, čtení se vyloučí. Aby byla zkouška platná, je na každé ploše nutné provést minimálně 9 platných čtení. Všechny zkušební body musí být od bodu sousedního vzdáleny alespoň 25 mm, totéž platí i pro vzdálenost od hrany konstrukce. Střední hodnota ze všech platných čtení je výsledkem zkoušky.

Měřící parametr: pro splnění je nutné, aby konstrukce nabyla alespoň 70 % předepsané pevnosti

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku, vystavení protokolu o nedestruktivních zkouškách betonu

Zdroj:

- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- Technologický předpis

3. VÝSTUPNÍ KONTROLA

3.1. Kontrola trnů ocelové výztuže se svislých konstrukcí

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, mistr

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: každá provedená konstrukce

Popis kontroly:

Podle projektové dokumentace se zkontrolují délky vyčnívající výztuže svislých konstrukcí skrz stropní desku a jejich poloha.

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku

Zdroj:
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- PD

3.2. Kontrola geometrie, shody s PD

Kontrolu provede: stavbyvedoucí, technický dozor stavebníka, geodet

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: každá provedená konstrukce

Popis kontroly:

U provedených konstrukcí zkontrolujeme jejich geometrickou přesnost a zda se shodují s projektovou dokumentací, při této kontrole je nutné zrevidovat i polohy a rozměry prostupů jak ve svislých, tak ve vodorovných konstrukcích. Měření odchylek rovinnosti bude provedeno dvoumetrovou latí.

Měřící parametr:

Sloupy a stěny

Tab. 5 – Měřící parametr (zdroj: [16])

Popis odchylky	Dovolená odchylka
Poloha sloupu v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám	± 25 mm
Poloha stěny v půdorysu vztažená k sekundární přímce	± 25 mm
Volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	± 10 mm
Rovinnost povrchu	± 15 mm/2 m
Přímost hran	± 8 mm/m, max. ± 20 mm
Vychýlení sloupů v některé rovině	± 7 mm
Odchylka mezi středy sloupů nebo stěn	± 15 mm
Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	± 15 mm
Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu	± 23 mm

Stropní deska a věnec

Tab. 6 – Měřící parametr (zdroj: [16])

Popis odchylky	Dovolená odchylka
Vychýlení desky, věnce	± 35 mm
Úrovně sousedních stropů u podpěr	± 20 mm
Rovinnost povrchu	± 15 mm/2 m, místně ± 6 mm/0,2 m

Prostupy

Tab. 7 – Měřící parametr (zdroj: [16])

Popis odchylky	Dovolená odchylka
Odchylka rozměru, polohy	± 25 mm

Záznam o provedení kontroly: zápis ve stavebním deníku, protokol o předání díla a pracoviště

Zdroj:

- projektová dokumentace
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí- kapitola 10 (geometrické tolerance) a příloha G (směrnice geometrické tolerance)

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] Vyhláška **č. 499/2006 Sb**., o dokumentaci staveb, novelizovaná vyhláškou č. 62/2013 Sb. a vyhláškou č. 405/2017 Sb.

[2] Vyhláška **č. 268/2009 Sb**., o technických požadavcích na stavby, novelizovaná vyhláškou č. 20/2012 Sb. a vyhláškou č. 323/2017 Sb.

[3] Vyhláška **č. 93/2016 Sb**., o Katalogu odpadů

[4] Nařízení vlády **č. 136/2016 Sb**., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

[5] Nařízení vlády **č. 362/2005 Sb**., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

[6] Nařízení vlády **č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

[7] Zákon **č. 225/2017 Sb**., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz

[8] ČSN 73 0212-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení

[9] ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

[10] ČSN 26 9030 Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování

[11] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

[12] ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků

[13] ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

[14] ČSN ISO 12480-3 Jeřáby - Bezpečné používání - Část 3: Věžové jeřáby

[15] ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem

[16] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

[17] ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

[18] ČSN ISO 12480-1 Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně

[19] ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

Dostupné z: www.csnonline.agentura-cas.cz

[19] Technologie staveb I - modul 4: Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí (Doc. Ing. Karel Dočkal, CSc.)

Internet

www.zakonyprolidi.cz

www.csnonline.agentura-cas.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

OCHRANA PŘED RENTGENOVÝM ZÁŘENÍM

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. OBECNÉ INFORMACE 141
2. POPIS A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH ŘEŠENÍ 141
2.1. Barytové omítky 141
2.1.1. Popis materiálu 141
2.1.2. Způsob provádění 142
2.1.3. Finanční náročnost 142
2.1.4. Časová náročnost 142
2.2. Sádrokartonové konstrukce 143
2.2.1. Popis materiálu 143
2.2.2. Způsob provádění 143
2.2.3. Finanční náročnost 144
2.2.4. Časová náročnost 144
3. ZÁVĚR 145
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 145

1. OBECNÉ INFORMACE

Úkolem této kapitoly je porovnání navrženého řešení, odstínění barytovými omítkami, s variantou odstínění pomocí sádrokartonových konstrukcí s olověnými vlákny. Varianty budou posouzeny z hlediska týkajícího se finanční a časové náročnosti provedení jednotlivých typů konstrukcí.

Vzhledem k povaze některých pracovišť nacházejících se v 1. NP v dilataci „B“, je nutné provést na některých svislých a vodorovných konstrukcích konstrukce zabraňující šíření rentgenového záření. Konkrétně se jedná o pracoviště RTG Skiaskopie, CT vyšetřovny a dvě pracoviště RTG skiagrafie, k ním přilehlých ovladoven RTG zařízení a převlékací boxy před vstupem do místností. Současné odstínění je provedeno pomocí barytových omítek tloušťky 25 mm, olovnatých skel v oknech a olověných plechů, kterými jsou opláštěny dveřní křídla. Celková výměra stěn, na kterých je nutné provést odstínění, je 604,32 m^2 a celková výměra stropů je rovna 303,2 m^2

Výhodou omítek je, že jejich zřízení znatelně nezmenší vnitřní dispozice prostor, ve kterých jsou provedeny a také, že jsou tvarově variabilně proveditelné dle tvaru konstrukce. Dále také je možné provést jejich finální povrchovou úpravu různými způsoby a materiály. Nevýhodou barytových omítek je mokrý proces a tím způsobené pracovní přestávky během zrání vrstev. Také je nevhodné je provádět na porézní zdivo bez předepsaných úprav.

Mezi klady sádrokartonových omítek patří suchý proces, není tedy nutné zde provádět technologickou přestávku. Další výhodou těchto konstrukcí je možnost vedení instalací a volby izolace příček. Mezi zápory těchto konstrukcí patří jejich tloušťka a z toho vyplývající dopad na vnitřní rozměry místností, kde jsou provedeny. U složitějších půdorysů je náročné jejich provádění.

2. POPIS A POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH ŘEŠENÍ

2.1. Barytové omítky

2.1.1. Popis materiálu

Výrobek používaný pro provedení těchto omítek je vyráběn firmou Hasit a nese označení HASIT Röntgenputz. Z hlediska složení se jedná o směs cementu, dolomitického vzdušného vápna, barytové písku,

přísad sloužících pro lepší zpracování a organických složení. Používá se jako omítka zvyšující hodnoty odstínění stěn u ionizujícího záření. Směs je dodávána v 25kg papírových pytlech a je možné ji zpracovat a nanášet jak ručně, tak strojně. Je možné ji provádět na všechny běžné zdící prvky, ale i na beton. Není ovšem vhodné ji používat na vysoce porézní zdivo, v tomto případě je nutné použít armování. Omítku je možné v případě dvouvrstvého zhotovení v druhé vrstvě filcovat nebo je možné použít povrchovou úpravu zhotovenou z vápenocementové nebo vápenné omítky, případně šlechtěnou omítku. Tloušťka omítek záleží na potřebném odstínění napětí. Během zpracování a vytvrzování omítky nesmí teplota klesnout pod +5 °C a překročit +30 °C.

2.1.2. Způsob provádění

Na začátku samotného procesu je nutné zkontrolovat stav podkladních ploch, veškeré spáry a dutiny musí být řádně zapraveny pomocí zdící malty. Následně se provede očištění ploch od veškerých nečistot. Plochy musí být provedeny a udržovány tak, aby byly suché a nenamrzlé, dostatečně drsné a savé. Osadí se veškeré omítkové lišty dle pokynů jejich výrobců. Dřevěné hranoly sloužící k provedení požadované mocnosti vrstvy budou osazeny před zahájením omítání. V případě nanášení na plochy z hladkého betonu je nutné je opatřit výrobkem HASIT 570 Baukleber premium zajišťující potřebnou adhezi povrchu. Zdivo z keramických cihelných materiálů bude řádně navlhčeno a poté na něj bude nanesena první vrstva barytové omítky v maximální tloušťce 8 mm. Nanesená vrstva omítky musí být zdrsněna a během prvních dvou dnů 3x denně vlhčena. Aplikace omítky bude prováděna strojní omítačkou a po aplikaci bude vrstva srovnána stahovací latí. Jakmile započne tuhnutí, je možné povrch upravit filcovým nebo molitanovým hladítkem, popřípadě zdrsnit mřížkovou škrabkou vzhledem k dalším úpravám vrstvy. Přechody různých stavebních materiálů budou zabandážovány alkáliím odolávající tkaninou 20 cm na každou stranu od hrany přechodu. Stejně tak je nutné zabandážovat vnější rohy stavebních otvorů, a to diagonálním pásem tkaniny o rozměru 30 x 50 cm, vložené na roh. Obecně lze říct, že milimetr omítky schne a zraje jeden den, jakmile vyzraje celá vrstva, je možné pokračovat v nanášení vrstev dalších. Tento postup opakujeme, dokud nebude provedena požadovaná mocnost omítky. Elektrické krabice musí být vyloženy olovem, aby zajišťovaly potřebné stínění. Všechny dilatační spáry musí být řešeny konstrukčně, stejně tak rohový styk stropní konstrukce a svislých stěn.

2.1.3. Finanční náročnost

Údaje o výměrách byly zjištěny z projektové dokumentace. Jednotkové ceny za práci čtyř pracovníků, včetně nákladů na materiál a strojní omítačku, vztažené na jednu měrnou jednotku, byly sděleny obchodně technickým zástupcem firmy HASIT.

Konstrukce	Výměra [m^2]	Náklad na m^2 při tl. vrstvy 8 mm.	Náklad na m^2 při tl. 25 mm.	Náklad na provedení celé konstrukce
Stěny	604,2	827,63,-	2482,89,-	1 500 460,08,-
Strop	303,2	863,58	2591,55	787 757,95,-
				2 286 218,-

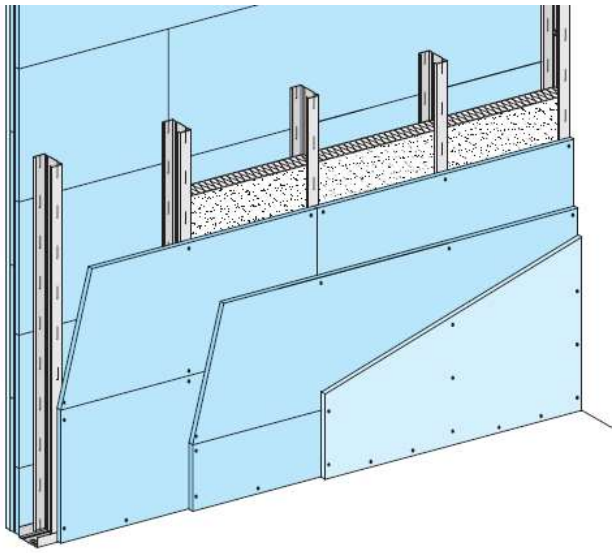
2.1.4. Časová náročnost

Dle sdělených informací obchodně technického zástupce firmy HASIT je při strojním omítání možné, aby čtyři pracovníci zhotovili cca 9,36 m^2/h barytových omítek. Celková výměra prováděných omítek je 907,52 m^2. Při nasazení čtyřčlenné čety bude tedy jedna vrstva omítek provedena za 96,96 hodin. Pro provedení požadované tloušťky omítky je tedy nutné postup třikrát opakovat a celkově tedy bude provedení omítek trvat 290,87 h. Práce budou organizovány a prováděny tak, aby došlo k co nejplynulejší návaznosti prací.

2.2. Sádrokartonové konstrukce

2.2.1. Popis materiálu

Jedná se o sádrokartonové desky Knauf Safeboard, podléhající normě ČSN EN 520, s dostatečnou vlastností ochrany záření proti rentgenovým paprskům. Desky jsou montovány na kovovou nosnou konstrukci v navržených tloušťkách, které splňují požadované hodnoty pro pohlcení záření, a poté jsou zaklápěny deskami Knauf Diamant. Do příček a podhledů je možné vložit izolace podle požadavku na akustické, tepelné nebo požárně bezpečnostní vlastnosti. Těmito konstrukcemi je možné vést i instalace, avšak je nutné přijmout potřebná opatření při osazování. Desky je poté možné opatřit různými druhy povrchových úprav. Práce budou prováděny v rozmezí teplot +5 °C až +30 °C, při tmelení pak nesmí teplota klesnout pod +10 °C.

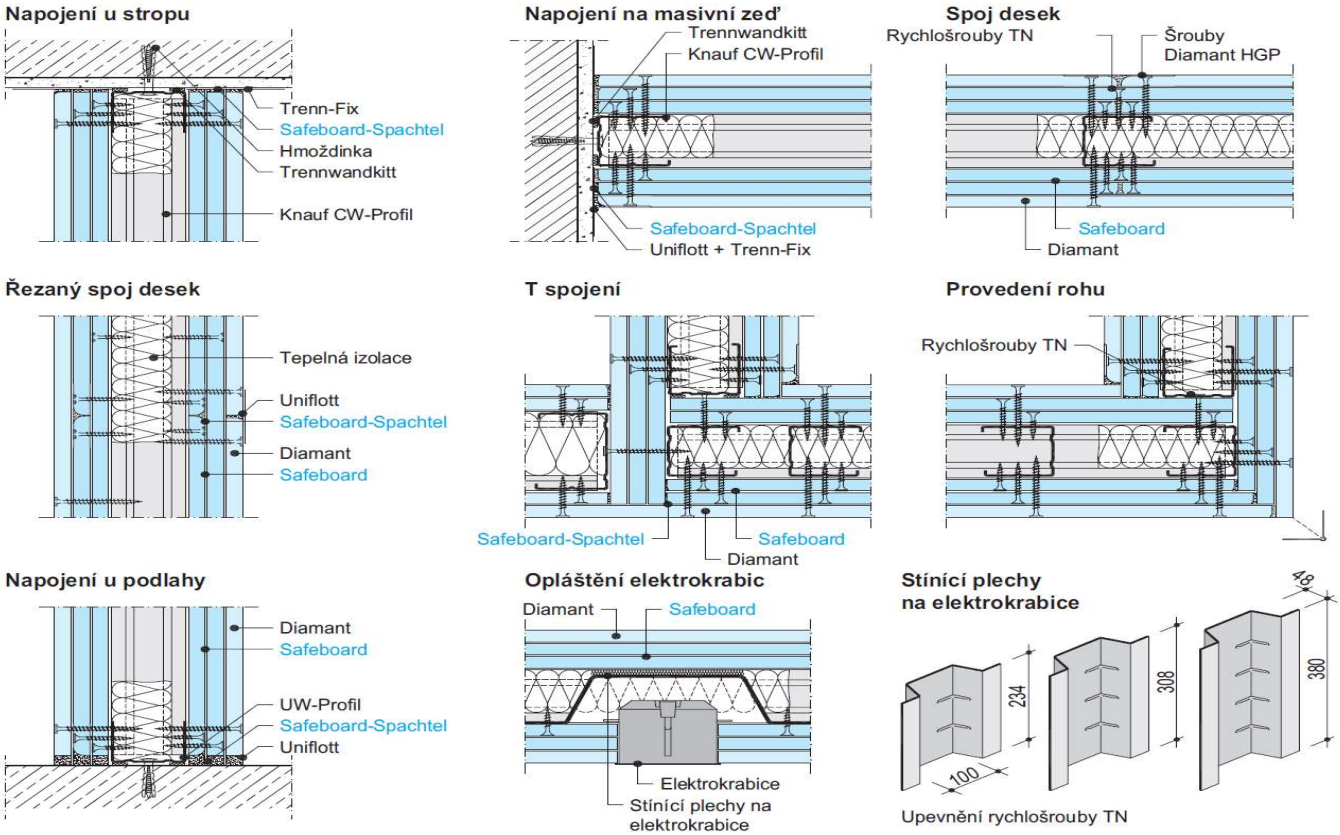


2.2.2. Způsob provádění

Před započetím samotné montáže sádrokartonové konstrukce je nutné, aby pracoviště, kde bude montáž probíhat, bylo řádně uklizeno po předcházejících pracovních procesech. Poté budou vytyčeny polohy jednotlivých konstrukcí dle projektové dokumentace. Z hlediska lepšího ukotvení svislých sádrokartonových konstrukcí budou zhotoveny jako první, aby bylo možné je kotvit ke stropní desce. Položíme polyuretanový tlumící pás do vyznačených poloh, poté na něj položíme zakládací profil KNAUF UW, který pomocí hmoždinek a šroubů ukotvíme do betonové konstrukce základové desky. Stejným postupem přikotvíme UW profil ke stropní konstrukci. Následně budou do těchto profilů zasazeny svislé CW profily po předepsaných vzdálenostech. Svislé stojky budou v polovině výšky provázány vodorovným UW profilem. V případě, že budou ke konstrukci přikotveny zařizovací předměty, je nutné provést vyztužení konstrukce v tomto místě, aby bylo dosaženo požadované únosnosti. Jakmile je dokončena nosná konstrukce, je možné provést izolace a rozvody instalací v příčkách. Po dokončení těchto prací je možné zhotovit první vrstvu zaklopení pomocí sádrokartonových desek. Desky se kotví k nosné konstrukci pomocí vrutů. Kolem otvorů v konstrukcích musí být provedeny „hokejky“, tedy desky seříznuté do písmene „L“, montované do horních rohů jako jeden kus. Po provedení první vrstvy záklopu se spáry přetmelí a osadí výztužnou tkaninou, znovu se přetmelí a po zatvrdnutí tmelu přebrousí. Stejným způsobem se provede i druhá a třetí vrstva záklopu, která bude z desek Diamant, pouze se pružný podkladní pásek vloží do styku „základová deska – příčka“ a „příčka – strop“. Spáry desek mezi jednotlivými vrstvami musí být převázány, aby nevznikla průběžná spára mezi všemi vrstvami. Jakmile budou takto dokončeny veškeré svislé konstrukce, je možné zahájit montáž sádrokartonového podhledu. Rozměří se vzdálenosti Federschiene profilů, které budou pomocí hmoždinek přikotveny do stropní konstrukce. Z těchto profilů se vytvoří vodorovná nosná konstrukce, ke které poté budou desky pomocí vrutů kotveny. Rastrem nosné konstrukce je opět možné vést instalace, popřípadě je dle požadavků izolovat. Následně je možné provést první vrstvu záklopu z desek Safeboard a po jejich přikotvení k nosné konstrukci přetmelit jejich spáry, vložit výztužnou tkaninu a znovu přetmelit. Po zatvrdnutí se tmel zbrousí a stejným způsobem se provede druhá vrstva z desek Safeboard s tím, že je nutné zajistit převazbu desek. Poslední vrstva záklopu bude provedena totožně, jen za použití desek Diamant.

Přechod vodorovné a svislé konstrukce bude opatřen pružným tmelem, síťkou, poté znovu přetmelen a zbroušen. Následně je možné provést finální povrchovou úpravu.

Během realizace stropního podhledu je nutné dbát na precizní kotvení!



2.2.3. Finanční náročnost

Údaje o výměrách byly zjištěny z projektové dokumentace. Jednotkové ceny za práci čtyř pracovníků, včetně nákladů na materiál, vztažené na jednu měrnou jednotku, byly sděleny obchodně technickým zástupcem firmy Knauf.

Konstrukce	Výměra [m^2]	Náklad na m^2 konstrukce s trojitým základem	Náklad na provedení celé konstrukce
Stěny	604,2	2692,53,-	1 627 150,21,-
Strop	303,2	2766,53,-	838 791,66,-
			2 465 940,-

2.2.4. Časová náročnost

Podle informací obdržených od obchodně technického zástupce firmy Knauf je možné, aby čtyři pracovníci zhotovili cca 3,68 m^2/h sádrokartonových konstrukcí. Celková výměra prováděných konstrukcí je 907,52 m^2. Při nasazení čtyřčlenné čety bude konstrukce ze sádrokartonu provedena za 246,61 hodin. Práce budou organizovány a prováděny tak, aby došlo k co nejplynulejší návaznosti prací. Zde by bylo vhodné nasadit dvě čety pracovníků po dvou, ovšem o to více by se zvedla cena.

3. ZÁVĚR

Celková cena za barytové omítky je 2 286 218,- a jejich provedení v celkové vrstvě bude trvat cca 291 hodin. Provedení sádrokartonových konstrukcí na stejnou výměru by vyšlo na 2 465 940,- a trvalo by zhruba 247 hodin. Z hlediska finančního je tedy výhodnější provedení barytových omítek, a to o 179 722,-. Po stránce časové jsou pak výhodnější sádrokartonové konstrukce, jejichž realizace je oproti provedení omítek o 44 hodin kratší

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

[1] Technický list: Hasit Rontgenputz – Omítka na ochranu proti rentgenovému záření

[2] Technický list: Knauf Safeboard

Dostupné z internetových stránek výrobců

Internet

[3] www.seznam.cz

[4] www.google.cz

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

AUTOR PRÁCE — Jan Hlávka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Radka Kantová, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2019

OBSAH

1. VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 180 EC-H10 Litronic 148
2. AUTOČERPADLO SCHWING S 46 SX 149
3. AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER C3 BASIC LINE AM 12 C 151
4. NÁKLADNÍ AUTOMOBIL TATRA 6X6 VALNÍK S RUKOU 153
5. DODÁVKA PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S 154
6. PONORNÝ MECHANICKÝ VIBRÁTOR HERVISA PERLES AM 57/3 154
7. PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA HERVISA PERLES RVH200 155
8. STŘÍHAČKA A OHÝBAČKA OCELOVÝCH PRUTŮ HITACHI VB16Y 155
9. BENZÍNOVÁ ŘETĚZOVÁ PILA STIHL MS 170 155
10. STOLOVÁ PILA BATTIPAV EXPERT 600 156
11. PŘÍMOČARÁ PILA MAKITA 4351FCTJ 156
12. VRTACÍ A SEKACÍ KLADIVO MAKITA HR2641 157
13. ÚHLOVÁ BRUSKA MAKITA GA9020 157
14. POLOAUTOMATICKÁ SVÁŘEČKA MAG 200 Super 157
15. SPÁDOVÁ MÍCHAČKA PROFI BWJ 160 158
16. RUČNÍ MÍCHADLO FERM FPM – 1400N 158
17. ČISTIČ BEDNĚNÍ IGEL CLEAN 158
18. NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ BOSCH GOL 20 D 159
19. STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ CSS 716 P125ST 159
20. STAVEBNÍ ROZVADĚČ FSR/DCA/165165-4 160
21. POJÍZDNÉ HLINÍKOVÉ LEŠENÍ PINNA 160
22. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 161

1. VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 180 EC-H10 Litronic

Popis stroje

Jde o montovaný stacionární otočný typ jeřábu, který je proveden s horní otočí. Jeřáb bude založen do betonové patky 3,0 x 3,0 m a ukotven dle výrobce. Příhradové konstrukce o délkách 4 a 12 m a průřezu 2,3 x 2,3 m tvoří věž a je možné je mezi sebou kombinovat. Věž je vysoká 64,6 m. Konec věže je osazen ložiskem otoče s podestou, jeřábnickou kabinou, plošinou sloužící k provádění údržby a vrcholovým dílem, do kterého je ukotven vodorovný výložník a protivýložník délky 13,4 m, na němž jsou umístěny protizátěžové bloky.

Obr. 1 – Věžový jeřáb typu LC (zdroj [1])

Použití stroje

Věžový jeřáb bude po celou dobu výstavby vrchní hrubé stavby zajišťovat vnitrostaveništní dopravu materiálu z příslušných skládek a zpevněných ploch na pracoviště jednotlivých profesí. Největší objem přepravovaného materiálu připadne na systémové bednění PERI a doplňky k němu, na dřevěné palety s keramickými tvárnicemi Porotherm a na ocelové pruty a armokoše.

Posouzení stroje

Vyložení jeřábu pro budovanou stavbu je navrženo na 60,0 m. Zvolený jeřáb byl posouzen na potřebnou únosnost břemen, graf s jeřábovou křivku a zakreslenými břemeny je součástí příloh.

Technické parametry

Rozměry, nosnosti:

Opěrná základna	3,0 x 3,0 m
Maximální nosnost	8 510 kg
Nosnost s maximálním vyložením	2 200 kg
Maximální výška háku	60 m
Maximální délka vyložení	60 m
Výška jeřábu	64,6 m
Hmotnost protizávaží	9 000 kg
Hmotnost jeřábu	49 930 kg
Výška základny	12,4 m
Průřez věže	2,3 x 2,3 m

Výkony:

Elektrický příkon stroje	45 kW
Rychlost otoče jeřábu	0,8 ot. /min
Rychlost pojezdu kočky	100 m / min

Doprava stroje

Věžový montovaný jeřáb Liebherr 180EC-H bude na staveniště dopraven po částech na nákladním automobilu. K montáži jeřábu bude zapotřebí autojeřábu.

2. AUTOČERPADLO SCHWING S 52 SX

Popis stroje

Autočerpadlo svým hlavním ramenem dosáhne do výšky 52 m. Výložník autočerpadla se skládá postupně.

Použití stroje

Pomocí čerpací jednotky autočerpadla bude do bednění dopravována čerstvá betonová směs z autodomíchávače.

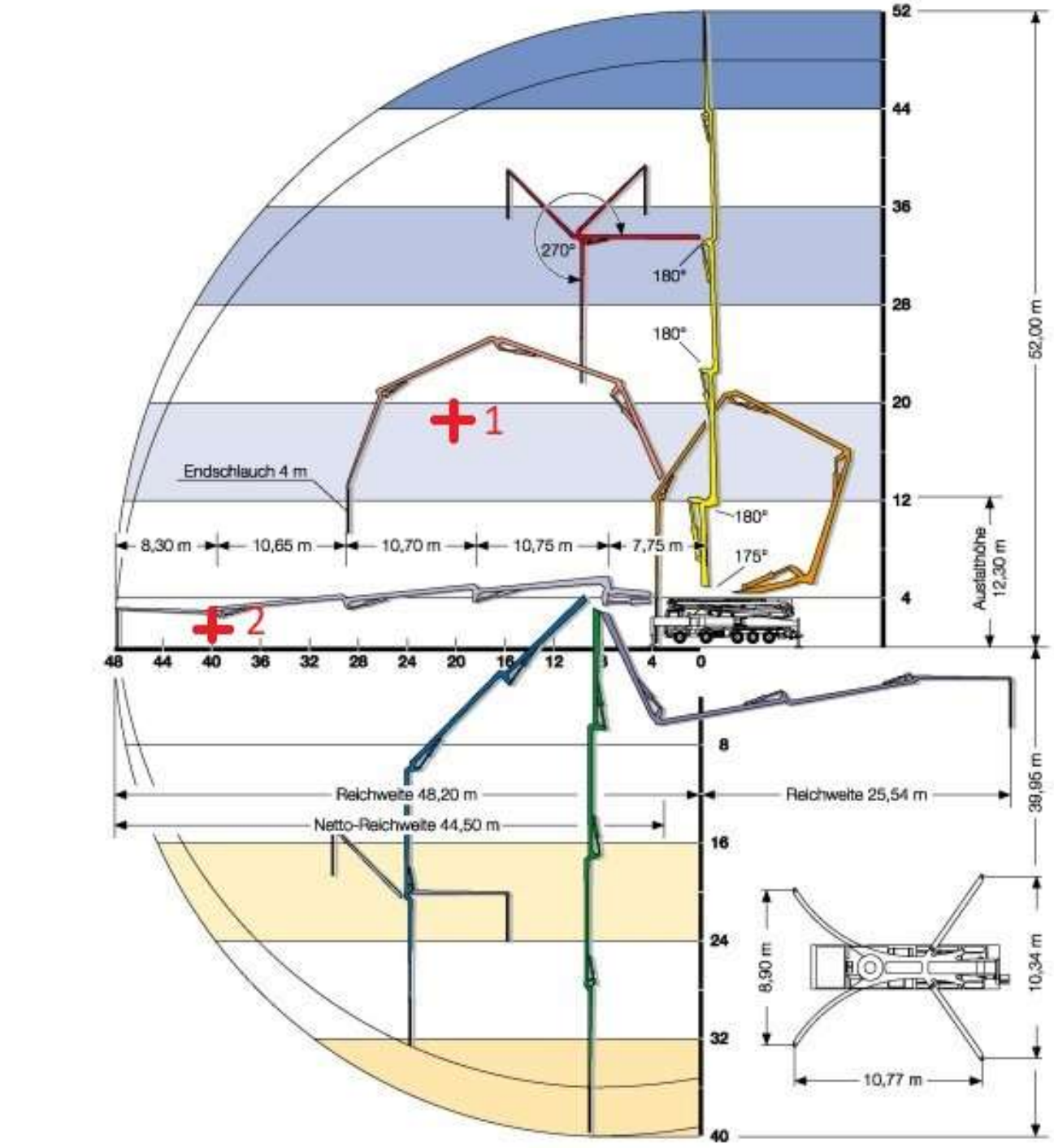
Posouzení stroje

Nejvýše položená a nejdále vzdálená konstrukce, která bude za pomocí autočerpadla betonována, je stropní deska nad 4. NP, konkrétně západní část dilatace A a východní část dilatace B. Nejvyšší, avšak bližší konstrukce, které budou betonovány tímto autočerpadlem, jsou stropní desky nad schodišťovými věžemi v jednotlivých dilatacích a strojovnou VZT v 5. NP. Rohy těchto desek jsou vzdáleny maximálně 20 metrů vodorovně. Rozdíl výšek který bude muset autočerpadlo překonat je 18,4 m. V pracovním diagramu autočerpadla se jedná a bod 1.

Nejvzdálenější a nejníže položená konstrukce, kterou budeme betonovat, je základový pás pod ztužující stěnou ZT1 v severní části objektu. Tento základ je od čerpadla vzdálen 40,4 m. Rozdíl výšek který bude muset autočerpadlo překonat je cca 1 m. V pracovním diagramu autočerpadla se jedná a bod 2.

Nejvzdálenější nejvýše i nejníže položené místo pro dosah autočerpadla spadají do vnitřní části pracovního diagramu. Z toho vyplývá, že zvolený typ autočerpadla je pro budovaný objekt vyhovující.

Obr. 2 – Autočerpadlo SCHWING S 52 SX (zdroj [2])



Obr. 3 – Pracovní rozsah autočerpadla (zdroj [2])

Technické parametry

Výložník S SX:

Vertikální dosah	52,0 m
Horizontální dosah*	48,2 m
Skládání výložníku	RZ**
Počet ramen	5
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	4 m
Pracovní rádius otoče	380°
Systém zapatkování	SX
Zapatkování podpěr přední	8,90 m
Zapatkování podpěr zadní	10,34 m

* od osy otoče výložníku

** rolování přes kabinu

Čerpací jednotka:

Pohon	535 l/min
Dopravní válec	250 x 2500 mm
Hydraulický válec	120/85 mm
Počet zdvihů	18 min^{-1}
Dopravované množství	138 m^3 /h *
Tlak betonu	85 bar

* Maximální teoretické dopravované množství

3. AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER C3 BASIC LINE AM 12 C

Popis stroje

Autodomíchávač osazený na podvozek Tatra T 810 bude mít systém mechanického ovládání umístěný v zadní části nástavby i v řidičově kabině. Domícháváč využívá separátní pohon. Díky vysokému vodorysu má stroj velký objem plnění.

Obr. 4- Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE (zdroj [2])

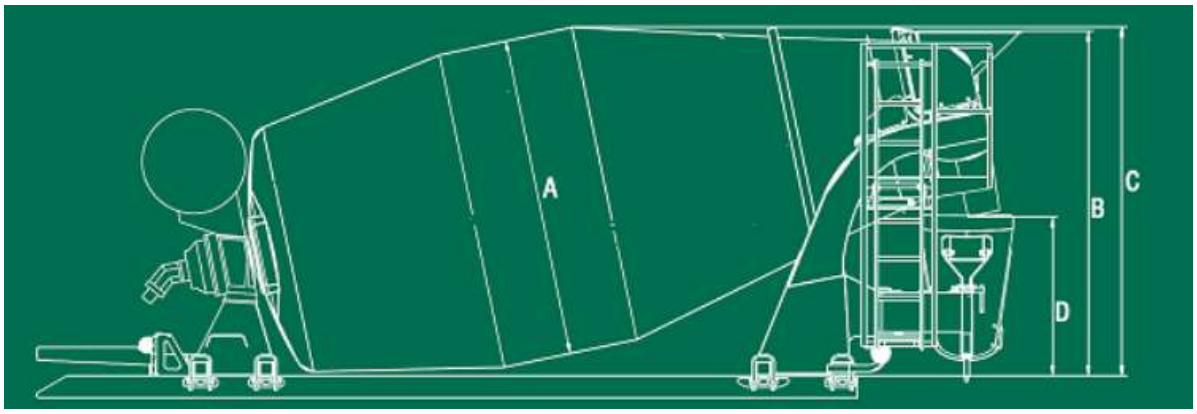
Použití stroje

Použití tohoto stroje spočívá v dopravě čerstvé betonové směsi na stavbu.

Technické parametry

Jmenovitý objem	12 m^3
Geometr. objem	19 170 l
Vodorys	13 280 l
Stupeň plnění	62,6 %
Sklon bubnu	10°
Separátní pohon SH	Typ: D914L06
	Výkon: 86,5 kW
Otáčky bubnu	0 - 12 / 14 U/min.
Hm. nástavby (FH/SH)**	4950/5580 kg
A - Průměr bubnu	2400 mm
B - Výška násypky*	2548 mm
C - Průjezd. výška*	2633 mm
D - Výsypná výška*	1169 mm

FH = pohon od motoru podvozku
SH = separátní pohon (Dieselmotor DEUTZ)
* bez pomocného rámu
** hmotnost kompletní montované a provozuschopné nástavby dle DIN 70020, odchylka ± 5 %



Obr. 5- Rozměry bubnu autodomíchávače (zdroj [2])

4. NÁKLADNÍ AUTOMOBIL TATRA 6X6 VALNÍK S RUKOU

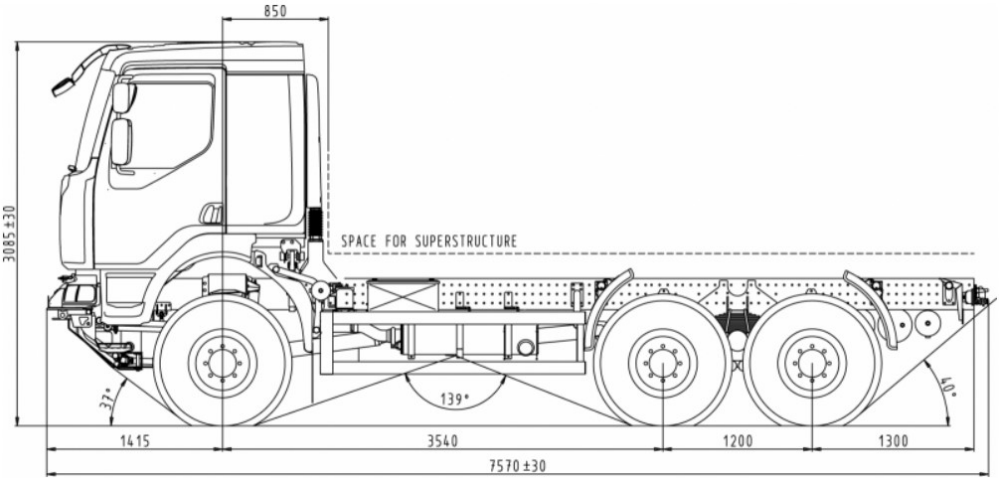
Použití stroje

Valník s rukou bude využitý pro primární dopravu materiálu na stavbu. Mezi dopravovaný materiál patří systémové bednění PERI a dřevo sloužící pro výrobu doplňků bednění, keramické tvárnice Porotherm na dřevěných paletách, dále armokoše a výztuž z ocelových prutů. Pomocí stroje budou také přepravovány malé stroje a nářadí.

Obr. 6- Nákladní automobil Tatra 6x6 valník s rukou (zdroj [3])

Technické parametry

Motor	Renault Dxi 7, EURO 5, 195 kW, 1 000 Nm/ 1 200 ot/min
Převodovka	ZF 6S 1000T0, synchronizovaná
Kabina	2 dveřová, sklopná, sedadla 1+2
Rozvor	3 540 + 1 200 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	15 500 kg
Stoupavost při 15 500 kg	100,0 %
Užitečné zatížení	8 500 kg (podvozek)
Max. rychlost	85 km/hod s (omezovačem rychlosti)
Nástavby	Valník s rukou



Obr. 7- Rozměry nákladního automobilu (zdroj [3])

5. DODÁVKA PEUGEOT BOXER FURGON L3H3S

Obr. 8- Dodávka Peugeot Boxer Furgon – L3H3 (zdroj [4])

Použití stroje

Primární doprava drobného nářadí, materiálu a elektrických strojů bude zajištěna touto dodávkou.

Technické parametry

Motor / Typ:	2.0 BlueHDi – 120kW
Užitečné zatížení:	1360 kg
Objem nákladového prostoru	15 m^3
Ložná délka nákladového prostoru:	3705 mm
Maximální šířka úložného prostoru:	1870 mm
Nakládací výška úložného prostoru:	2172 mm
Nakládací výška:	505 mm
Míst k sezení:	3 místa

6. PONORNÝ MECHANICKÝ VIBRÁTOR HERVISA PERLES AM 57/3

Použití stroje

Ponorný vibrátor bude využit ke zhutnění čerstvého betonu při zhotovování svislých nosných konstrukcí. Vibrováním eliminuje tvorbu vzduchových dutin při ukládání a zrání betonu. Dále ponorný vibrátor zajišťuje přilnutí betonové směsi k ocelové výztuži konstrukcí.

Obr. 9 - Ponorný mechanický vibrátor HERVISA PERLES AM 57/3 (zdroj [5])

Technické parametry

Pohonná jednotka CMP

Hmotnost	6 kg
Napětí	230/50 V/Hz
Příkon	2,0 kW
Jmenovitý proud	6 A
Otáčky	16 000 $ot.min^{-1}$

Ponorný vibrátor AM 57/3

Průměr hlavice	57 mm
Délka hlavice	370 mm
Hmotnost	12 kg
Vibrační výkon	35 m^3/h

7. PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA HERVISA PERLES RVH200

Použití stroje

Za pomocí vibrační lišty dokážeme snadno povrchově zvibrovat a srovnat čerstvou betonovou směs při provádění monolitického stropu. Použití této lišty zajistí požadované zhutnění betonového povrchu a vytlačí vzduchové bubliny z betonové směsi. Lať bude dlouhá 2,5 m.

Obr. 10 - Plovoucí vibrační lišta HERVISA PERLES (zdroj [5])

Technické parametry

Délka	2500 mm
Šírka	230 mm
Výška	300 mm
Hmotnost	19 kg
Motor	Čtyřdobý, Honda
Typ motoru	GX 25
Výkon	1,1 kW

8. STŘÍHAČKA A OHÝBAČKA OCELOVÝCH PRUTŮ HITACHI VB16Y

Použití stroje

Tento stroj bude využit k případnému ohýbání nebo zastřihování ocelových výztužných prutů.

Technické parametry

Příkon	510 W
Max. průměr ohýbaného drátů	16 mm
Čas potřebný na střih/ohyb	3,1/5,1 sec
Volba úhlu v rozpětí	0/180
Hmotnost	17 kg
Kontrola úhlu	Mikroprocesorem

Obr. 12 - Ohýbačka a střihačka ocelových prutů (zdroj [6])

9. BENZÍNOVÁ ŘETĚZOVÁ PILA STIHL MS 170

Použití stroje

Využití pily bude při výrobě doplňkových kusů bednění nebo například podkladků pod lešení, apod.

Technické parametry

Příkon	1 200 W
Délka vodící lišty	300 mm
Zdvihový objem	30,1 ccm
Rozteč řetězu	3/8
Objem palivové nádrže	250 ml
Hmotnost	4,1 kg

Obr. 13 – Benzínová řetězová pila Stihl MS 170(zdroj [6])

10. STOLOVÁ PILA BATTIPAV EXPERT 600

Použití stroje

Touto pilou budou řezány keramické tvarovky Porotherm.

Obr. 14 - Stolová pila NORWIT SPK 400 (zdroj [6])

Technické parametry

Max. Průměr kotouče	600 mm
Upínací otvor	25,4 mm
Max. hloubka řezu	220 mm
Max. délka řezu	750 mm
Elektromotor	4,0/400 kW/V
Délka	1180 mm
Šířka	770 mm
Výška	1530 mm
Hmotnost	80 kg

11. PŘÍMOČARÁ PILA MAKITA 4351FCTJ

Použití stroje

Přímočará pila bude využívána pro řezání dřevěných doplňkových částí bednění.

Technické parametry

Příkon	720 W
Elektronická regulace rychlosti kmitání	Ano
Tělo stroje	Hliník
Řezný výkon ve dřevě	135 mm
Řezný výkon v oceli	10 mm
Minimální poloměr oblouku	25 mm
Počet kmitů naprázdno	800-2800/min
Šikmý řez	0-45 st.
Hmotnost	2,5 kg

Obr. 15 - Přímočará pila MAKITA 4351FCTJ (zdroj [6])

12. VRTACÍ A SEKACÍ KLADIVO MAKITA HR2641

Použití stroje

Sekací a vrtací kladivo bude během výstavby využito k opracování tvárnic a betonu.

Technické parametry

Max. vrtací průměr v betonu	26 mm
Max. vrtací průměr v oceli	13 mm
Max. vrtací průměr ve dřevě	32 mm
Příkon	800 W
Otáčky na prázdno	0-1 100min
Intenzita příklepu	2,4 J
Hmotnost	3,1 kg

Obr. 16 – Vrtací a sekací kladivo MAKITA HR2641 (zdroj [6])

13. ÚHLOVÁ BRUSKA MAKITA GA9020

Použití stroje

Pomocí úhlové brusky budou na stavbě zakracovány ocelové výztužné pruty na požadovanou délku, popř. začišťován jejich povrch.

Technické parametry

Příkon	2 200 W
Otáčky naprázdno	6 600 ot.min^{-1}
Závit hřídele	M14
Průměr kotouče	230 mm
Hmotnost	5,8 kg

Obr. 17 – Úhlová bruska MAKITA GA9020 (zdroj [6])

14. POLOAUTOMATICKÁ SVÁŘEČKA MAG 200 Super

Použití stroje

Armokoše budou svařovány touto svářečkou.

Technické parametry

Vstupní napětí	230 V / 400 V
Svařovací proud	40A – 200A/18V – 24V
Jmenovitý příkon	6,5 kVA
Hmotnost	34,7 kg
Průměr drátu	0,6 mm – 1 mm

Obr. 18– Poloautomatická svářečka MAG 200 Super (zdroj [7])

15. SPÁDOVÁ MÍCHAČKA PROFI BWJ 160

Použití stroje

Malta z pytlovaných směsí bude zpracována pomocí této míchačky.

Technické parametry

Objem bubnu	160 l
Pracovní objem	110 l
Výkonnost	1,5 m^3/h
Výkon	1,1 kW
Motor	Elektrický
Motor model	Jednofázový
Napětí	230 V
Frekvence	50 Hz

Obr. 19 – Spádová míchačka PROFI BWJ 160 (zdroj [8])

16. RUČNÍ MÍCHADLO FERM FPM – 1400N

Použití stroje

Ruční míchadlo se bude používat pro rozmísení maltové směsi a vody.

Technické parametry

Průměr:	metla - 120 mm
Otáčky:	1st 180 - 380 / 2st 300-650 ot/min
Napětí:	230 V
Frekvence:	50 Hz
Příkon:	1400 W
Rychlosti:	2 rychlosti
Upínání:	M14
Hmotnost:	7,6 kg

Obr. 20 – Ruční míchadlo FERM FPM – 1400N (zdroj [8])

17. ČISTIČ BEDNĚNÍ IGEL CLEAN

Použití stroje

Před použitím bude bednění očištěno a ošetřeno odbedňovacím prostředkem PERI Bio Clean za pomocí čističe. Po odbednění bude čističem bednění omyto a očištěno pro další použití. Na stavbě se budou nacházet čtyři čističe a budou napojeny na staveništní zdroje vody.

Technické parametry

Nástroj. otáč./min.:	480 - 1 670
Výkon motoru	230 V/1000 W
Hmotnost nástroje	3,4 kg

Obr. 21– Čistič bednění IGEL CLEAN (zdroj [13])

18. NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ BOSCH GOL 20 D

Použití stroje

Geodetická měření během realizace této stavby budou prováděna tímto přístrojem.

Obr. 221 –Nivelační přístroj BOSCH GOL 20 D (zdroj [9])

Technické parametry

Přesnost	1,6mm na 30m
Zvětšení	20x
Pracovní dosah	60 m
Obraz	vzpřímený
Průměr objektivu	28 mm
Min. zaostření	0,5 m

Příslušenství:

Teleskopická hliníková nivelační lať délky 5 m, hliníkový stativ

19. STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ CSS 716 P125ST

Použití stroje

Bude zřízen jako hlavní rozvaděč staveniště, připojen z Energocentra přes skříň na přípojku BB. Sekundární staveništní rozvaděče je možno zapojit sériově za tento.

Technické parametry

Zásuvky	2x 5k/32A/400V
	2x 5k/16A/400V
	4x 16A/230V

Obr. 23– Staveništní rozvaděč RES 2.0.2.4 IP44 (zdroj [10])

20. STAVEBNÍ ROZVADĚČ FSR/DCA/165165-4

Použití stroje

Jedná se o sekundární rozvaděč věžového jeřábu a elektrických strojů umístěných na zpevněných plochách, který bude sériově zapojen za hlavním staveništním rozvaděčem RES 2.0.2.4 IP44. Na stavbě se budou nacházet dva kusy.

Technické parametry

Rozměry	Výška 320 mm
	Šířka 240 mm
	Hloubka 120 mm
Zásuvky	2x400V/16A/5
	4x230V
Jističe	2 x jistič S-303 B 16 A
	4 x jistič S-301 B 16 A

Obr. 242 – Stavební rozvaděč FSR/DCA/165165-4 (zdroj [11])

21. POJÍZDNÉ HLINÍKOVÉ LEŠENÍ PINNA

Použití stroje

Při zdění druhé výšky zdiva bude využito pojízdné hliníkové lešení.

Technické parametry

Nosnost	150 kg
Max. výška podlážky	1 780 mm
Max. pracovní výška	3 780 mm
Rozměr pracovní podlážky	510 x 1 430 mm

Obr. 25– Pojízdné hliníkové lešení PINNA (zdroj [12])

22. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Internet

[1] www.kranimex.cz

[2] www.schwing.cz

[3] www.tatra.cz

[4] www.autopujcovnarentik.cz

[5] www.norwit.cz

[6] www.hitachishop.cz

[7] www.azvercajk.cz

[8] www.pracos.cz

[9] www.geoteam.cz

[10] www.e-rozvadece.cz

[11] www.electric-shop.cz

[12] www.zebriky.cz

[13] www.rokamat.cz

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navržení technologického a časového řešení během realizace vybraných částí vrchní stavby necmocničního pavilonu. Zaměřil jsem se na etapy provedení monolitických železobetonových svislých a vodorovných nosných konstrukcí.

Vypracoval jsem technologické předpisy, kontrolní a zkušební plány, technickou zprávu zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, ověření dopravních tras, bezpečnost a ochranu zdraví při práci a ochranu před rentgenovým zářením.

Pro zhotovení monolitických železobetonových konstrukcí jsem vypracoval výkresy bednění, a to jak pro svislé, tak pro vodorovné nosné konstrukce.

Časový plán jsem zpracoval pomocí programu CONTEC a položkový rozpočet pomocí programu BuildPower S. Výkresovou část práce jsem vytvořil v programu AutoCAD.

Zpracováním této práce jsem zdokonalil své schopnosti při využívání těchto programů ale také jsem zlepšil svou orientaci v normách a platné legislativě. Dále jsem se dozvěděl nové užitečné informace v problematice bednění a provádení železobetonových konstrukcí.

Součástí práce bylo porovnání možností provedení ochrany před rentgenovým zářením. V této kapitole jsem mezi sebou porovnával finanční a časovou náročnost barytových omítek a sádrokartonových konstrukcí. Výhodou barytových omítek je jejich cena, avšak doba provádění jedelší než u sádrokartonových konstrukcí, které ovšem jsou finančně nákladnější Z celkového hlediska jsou výhodnější barytové omítky, které jsou levnější, nezmenšují svojí mocností vnitřní dispozici a jsou méně pracné na provádění.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

% - procento
§ - paragraf
°C – Stupeň Celsia
A – Ampér
a.s. - akciová společnost
AL – hliník
apod. – a podobně
bm – metr běžný
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BP – bakalářská práce
BPV - Balt po vyrovnání
č. - číslo
cca – circa
cm – centimetr
CSc - kandidát věd
ČSN – česká technická norma
ČSN EN – evropská norma převzatá do národního systému norem ČR
DN - jmenovitý vnitřní průměr potrubí
doc. - docent
DPH - daň z přidané hodnoty
El. – elektřina
EPS - expandovaný polystyren
fr. – frakce
h – hodina
HDPE - vysokohustotní polyethylen
IČ – identifikační číslo
Ing. – inženýr
ISO - Mezinárodní organizace pro standardizaci
K – kelvin
KAM – kamenina
Kap. – kapitola
Kč - koruna česká
kg – kilogram
km – kilometr
ks – kus
l – litr
LV – list vlastnictví
m – metr
m n.m - metrů nad mořem
m/s – metr za sekundu
m^2 – metr čtvereční
m^3 – metr krychlový
max. – maximum
Mgr. – Magistr
min. – minimun
min. – minuta
mm – milimetr
MMR - Ministerstvo pro místní rozvoj
MPa – Megapascal
N - nebezpečný odpad
nám. – náměstí
NN – nízké napětí
NP – nadzemní podlaží
O - ostatní odpad

ø – průměr
obr. – obrázek
OOPP - osobní ochranné pracovní pomůcky
ot. - otáčky
ozn. – označení
p.č. – parcelní číslo
P+D – pero – drážka
PD – projektová dokumentace
PE - polyethylen
popř. – popřípadě
PP – podzemní podlaží
PP - polypropylen
PPR - polypropylen
prof. – profesor
PVC – polyvinylchlorid
Q – průtok
Rdt – výpočtová únosnost zeminy
s – sekunda
s.r.o. – společnost s ručením omezeným
Sb. - sbírka
SBS - styrén-butadien-styrén
SDR - Standardní poměr průměrů
SO – stavební objekt
t – tuna
tj. – to je
tl. – tloušťka
TUV – teplá užitková voda
tzn. – to znamená
tzn. – to znamená
ul. - ulice
U_N – normový součinitel prostupu tepla
V – Volt
vč. – včetně
W – watt
WC - water closet - toaleta
XPS – extrudovaný polystyren
ŽB - železobeton
ZP – zpevněná plocha

SEZNAM PŘÍLOH

1. POLOŽKOVÝ ROZPOČET ŘEŠENÉ ETAPY VČETNĚ VÝKAZU VÝMĚR
2. BEDNĚNÍ
   2.1. BEDNĚNÍ ZTUŽUJÍCÍCH STĚN A ŠACHET
   2.2. BEDNĚNÍ SLOUPŮ
   2.3. BEDNĚNÍ STROPNÍ DESKY
3. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – ETAPA HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA
4. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – PROVĚŘENÍ POLOHY MECHANIZACE PRO BETONÁŽ
5. SCHÉMA POLOH KRITICKÝCH BŘEMEN
6. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU, BILANCE ZDROJŮ
7. TABULKA KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU